This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden ...

Antonio della Valle, Stazione zoologica di Napoli

Digitized by Google

2 74. 6

Library of the Museum

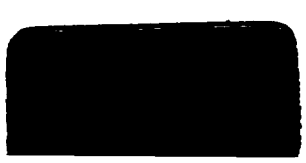
OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

No. 9095,
June 23, 1883.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FAUNA UND FLORA

DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE

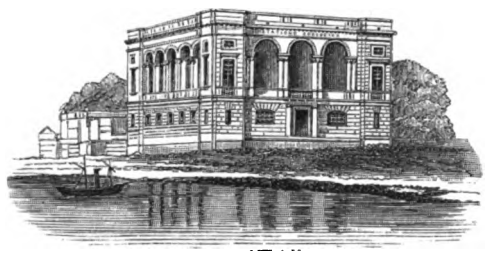
HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

IV. MONOGRAPHIE:

CORALLINA VON GRAF ZU SOLMS-LAUBACH.



LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1881.

Subscriptionspreis jährlich 50 Mark.

Digitized by Google

DIE

CORALLINENALGEN DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE.

EINE MONOGRAPHIE

VON

GRAF ZU SOLMS-LAUBACH.

MIT 3 TAFELN IN LITHOGRAPHIE.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1881.

Ladenpreis 12 Mark.

Digitized by Google

Digitized by Google

VORWORT DES HERAUSGEBERS.

Von den für das Jahr 1881 angekündigten drei Monographieen erscheinen der vorliegende Band IV und der Band III, Monographie der Pantopoden vom Unterzeichneten, gleichzeitig; Band V, Monographie der Gattung Balanoglossus von Dr. SPENGEL, wird am Schlusse des Jahres nachfolgen.

Für das Jahr 1882 sind bestimmt die zoologischen Arbeiten:

Band VI, Monografia delle Attinie, del Dr. ANGELO ANDRES;

Band VII, Monographie der Caprelliden, von Dr. PAUL MAYER;

und die botanischen:

Band VIII, Le Cistosire, del Barone RAFFAELE VALIANTE;

Band IX, Die Bangiaceen, von Dr. GOTTFRIED BERTHOLD.

Neapel, Zoologische Station.
17. Juli 1881.

Prof. ANTON DOHRN.

Digitized by Google

Digitized by Google

INHALT.

Seite

Einleitende Bemerkungen 1

I. Die in Neapels Umgebung bis jetzt beobachteten Corallineenformen 4

1. *Corallina mediterranea* 4
2. – *virgata* 6
3. – *rubens L., Corallina corniculata* 6
4. *Amphiroa rigida* 6
5. – *cryptarthrodia* 7
6. – *verruculosa* 8
7. – *complanata* 8
8. – *Corallinae* 9
9. *Melobesia pustulata* 10
10. – *membranacea* 10
11. – *corticiformis* 11
12. – *farinosa* 11
13. – *Lejolisii* 11
14. – *callithamnioides* 11
15. – *Thuretii* 12
16. – *inaequilatera* 12
17. *Lithophyllum expansum* 13
18. – *decussatum* 14
19. – *Lenormandi* 15
20. – *insidiosum* 15
21. – *incrustans* 16
22. *Lithothamnion Racemus* 17
23. – *ramulosum* 19
24. – *fasciculatum* 20
25. *Lithophyllum cristatum* 20

II. Die Beschaffenheit der Vegetationsorgane als Grundlage der üblichen Gattungsbegrenzung 23

III. Die Früchte von Corallina und deren Entwicklung 31

IV. Amphiroa. Melobesia. Lithophyllum. Lithothamnion 50

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitende Bemerkungen.

Wenn es vielleicht befremden sollte, dass ich mit einer neuen Bearbeitung der Corallineenfructification hervortrete, nachdem doch der Gegenstand vor Kurzem erst durch THURET[1]) eingehend beleuchtet worden ist, so mag zur Rechtfertigung dieses meines Vorgehens gesagt sein, dass die hier vorliegenden Untersuchungen schon seit längerer Zeit begonnen waren, dass ihre Hauptresultate bereits durchaus feststanden, als das THURET'sche Werk erschien, und dass deren Ausarbeitung und öffentliche Darlegung um deswillen nicht unterbleiben durfte, weil sie in manchen Punkten über die von dem berühmten Autor gewonnenen Anschauungen hinausgehen.

Dass trotz des vielfachen Interesses, welches sie bieten, die Corallineenfrüchte bislang in der Literatur im Allgemeinen spärlich behandelt sind, erklärt sich leicht, wenn man die grossen Unbequemlichkeiten kennt, mit denen ihr Studium verknüpft ist. Diese sind wesentlich zweierlei; die durch die Kalkeinlagerung bedingte Undurchsichtigkeit der Gewebe einmal, und dann das ungünstige Zahlenverhältniss zwischen ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Individuen. Was zunächst die Kalkeinlagerung betrifft, so wird diese zwar durch die gewöhnlich zu solchem Zweck gebrauchte Salzsäure entfernt, es tritt aber gleichzeitig starke Verquellung aller Membranen und dadurch solche Deformation des ganzen Gewebes ein, dass dessen nachfolgende Untersuchung kaum oder doch nur im allerbeschränktesten Maasse möglich ist. THURET, seiner Neigung, nur frisches Material zu untersuchen, getreu, hat deshalb alle seine Zeichnungen nach Präparaten anfertigen lassen, die der unentkalkten Pflanze entnommen waren[2]). Auch ich habe diese mühselige Methode des Schneidens im unentkalkten Zustand vielfach angewandt, indem ich mich der feinen Staarmesserklinge bediente; so nützlich sie sich erwies, führte sie doch für gewisse Fragestellungen um deswillen nicht zum Ziel, weil sie, selbst wenn man die nöthige Uebung erlangt hat, sehr dünne Präparate ohne jegliche Zerrung niemals ergiebt. Es mag beispielsweise auf THURET's Abbildungen des Cystocarpium von *Corallina mediterranea*[3]) verwiesen sein, dessen Aufbau, dem von *Cor. rubens* wesentlich

[1]) THURET, Études phycologiques. Paris 1878, p. 93—101. tab. 49—51. (Text von BORNET.)

[2]) Nach mündlicher Mittheilung Dr. BORNET's.

[3]) THURET, l. c. tab. 49, Figg. 2 u. 3.

Digitized by Google

ähnlich, von ihm nur aus diesem Grunde nicht mit der gleichen Vollständigkeit, wie der der anderen Art erkannt worden ist. Zudem ist die Methode überhaupt nicht anwendbar, sobald es sich um Untersuchung der dicken, steinartig harten Krusten von *Lithophyllum* und *Lithothamnion* handelt. Bei diesen habe ich mir anfangs mittelst dünner Schliffe zu helfen gesucht, doch ohne Erfolg, da zwar der anatomische Bau sehr schön hervortrat, die weichen kalklosen Früchte aber, mit Schleifmehl vermischt, zu formlosen Klümpchen zusammengeballt erschienen. Hierdurch genöthigt, wieder auf die Entkalkungsmittel zurückzugreifen, versuchte ich eine Menge verschiedener Säuren, bis ich endlich im Ganzen befriedigende Resultate bei Anwendung verdünnter Salpetersäure erhielt. Dieselbe lässt die Membranen zwar gleichfalls quellen, jedoch nicht so stark, dass es zu Deformation der Gewebe käme. Wie der Vergleich mit den Schliffpräparaten lehrt, erscheinen nur die Zellinhalte ein wenig auseinander gerückt; ihre Form erleidet eine geringe, in überall gleichartiger Weise eintretende Veränderung. Um etwaige, aus dem letzteren Umstand entspringende Täuschungen zu vermeiden, wurden vielfach, wo es nöthig erschien, am unentkalkten Material Controluntersuchungen ausgeführt. Die nach beendeter langsamer Entkalkung vorläufig bereinigten Untersuchungsobjecte wurden in absolutem Alkohol gehärtet, alsdann mittelst sehr verdünnter wässeriger Fuchsinglycerinlösung oder, wo es sich um Erkennung der Zellkerne handelte, mit Kleinenberg'schem Hämatoxylin gefärbt und endlich in Gummiglycerin gebettet. Nach dieser Behandlung lässt sich das Material zu tadellosen Schnitten verarbeiten.

Viel grössere und ermüdendere Uebelstände hat die Seltenheit der Geschlechtsindividuen zur Folge. Ich habe oftmals ganze Haufen von Corallineen, indem ich von jedem Stock ein Conceptaculum zerbrach, durchsucht, ohne darin auch nur ein einziges derselben zu bekommen. Und gar bei den Lithothamnien zählt ihre Auffindung zu den ärgsten Geduldsproben, da man sich hier genöthigt sieht, erst regelrecht zu entkalken, um dann nach aller aufgewendeten Mühe gewöhnlich tetrasporische, oder mit veralteten und verdorbenen Früchten besetzte Individuen zu erkennen. Man möge mit Rücksicht hierauf entschuldigen, dass ich nur von wenigen dieser Formen die dreierlei Individuen habe untersuchen können.

Wenn ich ursprünglich die Absicht hatte, die ganze Familie unter Zugrundelegung der Neapolitanischen Formen monographisch zu bearbeiten, so musste ich bei der Arbeit gar bald die Ueberzeugung gewinnen, wie sehr dies zur Zeit unmöglich. Zu einer rationellen Begrenzung der mit einander in innigem Zusammenhang stehenden Gattungen reicht nämlich nicht einmal die Kenntniss der europäischen Species, von welcher wir leider noch weit entfernt sind, aus. Die Untersuchung exotischer Typen, wie *Arthrocardia*, *Cheilosporum*, *Mastophora*, ist unerlässlich. Auf diese musste ich indessen verzichten, da sich das trockene Material der Herbarien nicht als geeignet erwies, die Beschaffung brauchbarer Spiritusexemplare aber den Abschluss dieser Arbeit ad Kalendas graecas zu vertagen gedroht haben würde.

Im Laufe der Untersuchung traten histologische Fragestellungen verschiedentlich in den Vordergrund. Die Entwicklungsweise des eigenthümlichen Plasmabaues der Sporen, die Structur der verkalkten Zellmembran mögen als solche beispielsweise genannt sein. Ich habe geflissent-

Digitized by Google

lich vermieden, auf dieselben einzugehen, um der so schon zur Genüge fragmentarischen Arbeit ihren morphologischen Gesammtcharakter zu wahren. Ohnehin dürfte es erforderlich sein, die Behandlung derartiger Fragen auf eine breitere Unterlage, als eine einzelne Florideengruppe sie bietet, zu gründen. Vielleicht, dass ich späterhin einen oder den andern der fraglichen Punkte eingehender werde behandeln können.

Der grösseren Uebersichtlichkeit halber ist die Darstellung der gewonnenen Resultate in vier Abschnitte zerlegt worden. Von ihnen bietet der erste an Stelle der monographischen eine floristische Behandlung der bislang in Neapels Umgebung gefundenen Corallineenformen. Sie soll es, wie ich hoffe, ermöglichen, die einzelnen Arten in Zukunft wieder zu erkennen. Exemplare der verschiedenen Species werden in der Typensammlung der zoologischen Station bewahrt. Ich halte mich in diesem Abschnitt, um die bereits vorhandene Verwirrung nicht zu vermehren, ganz unbedingt an die bestehende Nomenclatur, auch wo dieselbe als unberechtigt erkannt ist. Die einzelne Verbesserung auf diesem Gebiet ist ja werthlos, eine durchgängige Festlegung aber ist vor der Hand nicht zu erreichen und muss dem zukünftigen Monographen vorbehalten bleiben.

Der zweite Abschnitt giebt eine kurze Uebersicht des Aufbaues der vegetativen Glieder des Corallineenthallus. Die Kritik der jetzt allgemein gebräuchlichen, darauf gegründeten Gattungsdifferenzen ergibt sich dabei von selbst. Sie mag als Beleg zu dem vorher Gesagten dienen.

Der dritte Abschnitt endlich enthält die wesentlichsten Resultate der vorliegenden Arbeit; auf ihn kann sich der Leser, insofern er kein specielleres Interesse an den Corallineen nimmt, füglich beschränken. Im Wesentlichen enthält er die Darstellung des Baues und der Entwicklung der Früchte von *Corallina mediterranea* Aresch., an welche andere Species der Gattung vergleichsweise angeschlossen werden. Auch die allgemein systematischen sich ergebenden Gesichtspunkte finden hier ihre Besprechung.

Der vierte Abschnitt soll einem zukünftigen Monographen Material liefern, er bringt, soviel ich über die Fruchtbildung der Melobesieen ermitteln konnte. Auf einige hier behandelte Formen, die von allgemeinerem Interesse, wie *Melobesia Thuretii* Born. und *M. callithamnioides* Falkbg. non Crouan, ist in den früheren Abschnitten geeigneten Ortes verwiesen.

Digitized by Google

I.

Die in Neapels Umgebung bis jetzt beobachteten Corallineenformen.

1. Corallina mediterranea.

(Aresch. in Ag. Sp. Gen. Ord. Florid. II p. II p. 568; Tab. nostrae T. I, Fig. 6, 7, 8, 10; T. II, Fig. 1—20, 21, 23; T. III, Fig. 19, 20.)

Ich habe bei Neapel die echte *C. officinalis* im Sinne Areschoug's und Bornet's, welche mir von der französischen Westküste wohl bekannt war, nicht finden können; es scheint eben ausschliesslich der Formenkreis der *C. mediterránea* vorzukommen. Für unsere Flora sind von der vielgestaltigen Pflanze besonders zwei differente Formen zu erwähnen; einmal diejenige, welche im inneren Golf, z. B. in nächster Nähe der Stadt am Castel d'ovo und am Posilipp wächst, die sich durch lockere Rasenbildung und wenig reichliche, oft einfach pinnate Verzweigung auszeichnet, und die sehr gerne und reichlich fructificirt, gewöhnlich über und über mit Conceptaculis bedeckt ist. Ueppig wuchernde sterile Exemplare dieser Form, wie sie am Castel d'ovo sich im Frühjahr gleichfalls öfters finden, pflegen sich durch die starke Verlängerung der Astglieder, sowie durch eigenthümliche, fischflossenähnliche Verbreiterungen der Zweigenden auszuzeichnen. In allen Fällen ist aber für diese Form des Binnengolfs, die mit einem algerischen, mir von Bornet gütigst mitgetheilten Original Areschoug's absolut übereinstimmt, die grosse Rigidität der sämmtlichen Seitenzweige, die Länge der verkalkten Glieder charakteristisch; Umstände, die als Anpassungserscheinungen an das ruhigere Meer ihres Wohnorts zu deuten sein dürften. Vielleicht wäre es nicht uninteressant, in dieser Richtung das Verhalten solcher Pflanzen zu studiren, die aus Sporen der gleich zu behandelnden Brandungsvarietät in ruhigem Wasser erzogen werden könnten.

Im Aussengolf ist *Corallina mediterranea* viel gemeiner, als im inneren. Sie bildet sehr gewöhnlich ganz ausschliessliche Massenvegetationen, was dort kaum vorkommt. Und zwar bewohnt sie hier mit Vorliebe steile Felsabstürze, die der vollen Brandung der offenen See ausgesetzt sind, und überkleidet diese mit einem dichten, ungefähr zwei Fuss über die Wasserlinie emporsteigenden Pelz. Am schönsten und ausgeprägtesten ist eine derartige Vegetation auf der Aussenseite Capri's zu beobachten, zumal leicht zugänglich an den den Faraglioni benachbarten Felsenbuchten. Die Pflanze hat hier ein ganz anderes Aussehen, als an den Standorten des Binnengolfs. Sie ist im Gegensatz zu jener vom schönsten Rosenroth; ihre Stämme sind reichlich und wiederholt federartig verzweigt, mit horizontaler Ausbreitung;

Digitized by Google

die Zweige entspringen in den letzten Generationen oft zu drei bis fünf neben einander. Sie sind nicht cylindrisch, sondern stark abgeplattet, sehr kurzgliedrig und demgemäss mit zahlreichen biegsamen Gelenken versehen. In dem Rasen stehen die Stämmchen dicht gedrängt, schuppenartig auf einander liegend; sie flottiren in der Brandung, wenn diese steigt und collabiren bei ihrem Sinken zu unregelmässigen Packeten. Die den Binnengolf bewohnenden Formen würden hier bei ihrer Starrheit in Trümmer zerbrochen werden. Die Früchte, mit denen der anderen Form vollkommen identisch, habe ich in Capri nur sehr spärlich gefunden, auch die damit versehenen Individuen trugen deren meist nur sehr vereinzelte. Sie nahmen der Regel nach die mittleren und unteren Glieder der Verzweigungssysteme ein und wurden niemals an den zarten und feinen Endgliedern (*rami antenniformes*) gefunden, wo sie bei ihrer Schwere in der That die Pflanze durch Behinderung der leichten Beweglichkeit schädigen könnten. Zu dieser Form wird vermuthlich *Cor. nana* Zan.[1]) gehören, die nach kümmerlichen kleinen Exemplaren beschrieben zu sein scheint. Für *Cor. mediterranea* wird von Bornet angegeben, dass die Geschlechtsindividuen etwa ein Zehntel der Gesammtzahl ausmachen. Es ist mir aber zweifelhaft, ob es zulässig ist, eine derartige Verhältnisszahl für die einzelne Species zu fixiren, ob das Verhältniss nicht vielmehr innerhalb der Formengruppe und zumal von Standort zu Standort schwankt. Für eine Entscheidung dieser Frage sind sehr viel zahlreichere Beobachtungen erforderlich, als solche bislang vorliegen, ich erwähne nur, dass ich, trotzdem ich zahlreiche fructificirende Rasen der Form von Capri untersuchte, nur ein männliches und nicht ein einziges weibliches Individuum darunter habe finden können, dass ich auch von der anderen Form je nach den Felsen, von welchen die Fischer der Station ihre Algen sammelten, mitunter zahlreiche Geschlechtspflanzen an einem Tag erhielt, mitunter wieder trotz angestrengtestem Suchen wochenlang kaum eine oder die andere bekommen konnte.

Was schliesslich die gegenseitigen Beziehungen der beiden von Areschoug und Bornet unterschiedenen europäischen Corallinenspecies *C. officinalis* und *C. mediterranea* betrifft, so ist zuzugeben, dass man beide Formenkreise bei einiger Uebung habituell zu unterscheiden vermag, dass ferner beide ihre bestimmten Verbreitungsbezirke, einen südlichen und einen nördlichen, besitzen, wenngleich die Südgrenze des Vorkommens echter *C. officinalis* unserer Unbekanntschaft mit der Algenvegetation der pyrenäischen Halbinsel halber noch nicht festgelegt werden kann. An scharfen, diagnostische Trennung beider Arten erlaubenden, Charakteren ist gleichwohl völliger Mangel. Die *rami antenniformes* fehlen zwar bei *Corallina officinalis*, allein dasselbe findet man gar oft an gut fructificirenden Exemplaren der anderen Art, bei der eine einmalige Auszweigung, so dass zwei secundäre Fruchtäste auf einem primären aufsitzen, auch nur an den untersten, stärkst entwickelten Zweigen Regel zu sein pflegt. Die Conceptacula in articulis sessilia sollen nach Bornet bei *C. mediterranea* nur an den männlichen Pflanzen hier und da vorhanden sein, sonst gänzlich fehlen. Allein ich habe dieselben bei Neapel auch an weiblichen und einmal an einer Tetrasporenpflanze gefunden und zwar in ziemlicher Anzahl,

[1]) Zanardini.

Digitized by Google

wennschon von der Vollkommenheit ihrer Ausbildung und der Regelmässigkeit ihres Vorkommens, wie solche sich oftmals an Helgoländer Exemplaren von *C. officinalis* zeigen, hier keine Rede sein kann.

2. Corallina virgata Zan.

C. granifera Aresch. in Ag. l. c. p. 569; Tab. nostr. II. Fig. 24, 26—29.

Diese, wie es scheint, bis jetzt nur im Mittelmeer gefundene zierliche Pflanze ist bei Neapel, zumal im inneren Golf, ausserordentlich häufig und bildet im Verein mit *C. rubens* Massenvegetationen, die andere grössere Algen, zumal gern *Rhytiphloea pinastroides*, über und über bedecken. Obgleich im Wachsthum durchaus mit *C. mediterranea* übereinstimmend, hat sie dennoch so sehr den Habitus der mit ihr vergesellschafteten, dichotomisch verästelten *Cor. rubens*, dass es genaueren Zusehens bedarf, um beide zu unterscheiden.

3. Corallina rubens L. Corallina corniculata L.[1])

Aresch. in Ag. l. c. p. 557 u. 558 sub *Jania*.

Beide Formen sind im ganzen Golf überaus gemein. Man findet aber beständig Varietäten, von denen man nicht weiss, ob sie zur einen oder zur andern gerechnet werden sollen, so dass ich für zweckmässig halten muss, diesen ganzen Formenkreis zu vereinigen, worin mir Bornet, wie ich aus seinen brieflichen Mittheilungen ersehe, beistimmt.

4. Amphiroa rigida Lam. Aresch. in Ag. l. c. p. 532; Tab. nostr. I. Fig. 1, 11.

Die von Areschoug citirten Synonyma dürften wohl mit einziger Ausnahme von *A. verrucosa* Ktz., die weiter unten behandelt werden soll, hierher gehören.

Kommt hier und da im äusseren Golf vor. Ich habe sie durch Falkenberg 1878 von den Galli bei Positano, von der Insel Vivara durch Berthold 1880 erhalten. Im Porto Paone zu Nisida war sie im April 1878 ausserordentlich gemein, in den Jahren 1879 und 1880 dagegen konnte ich dort nicht ein einziges Exemplar mehr finden. Sie scheint zum wenigsten vor der Hand durch Reinigungsarbeiten im Hafen gänzlich zerstört. Falkenberg[2]) gibt an, sie von der Secca della Gajola erhalten zu haben; dies scheint, da er dafür den Fundort an den Galli nicht erwähnt, auf einem Irrthum zu beruhen. Ich sah niemals ein Exemplar von einer der

---

[1]) Dass *Jania* von *Corallina* nicht generisch getrennt werden kann, gibt schon Areschoug l. c. p. 554, beide freilich noch getrennt haltend, implicite zu, wenn er sagt: »Corallinae valde affine genus et ab eodem vix nisi fronde normaliter dichotoma diversum. Inter utrumque genus quasi in medio posita videtur Corallina virgata Zan., quam pro Jania rubenti nisi frons pinnata esset facile haberes.

[2]) Falkenberg, Die Meeresalgen des Golfs von Neapel. Mittheilungen der Zool. Station zu Neapel. Bd. I, p. 267.

Digitized by Google

tiefer gelegenen Nulliporenbänke, auf welchen dagegen *A. cryptarthrodia* Zan. vorkommt und gelegentlich beim Dredgen heraufbefördert wird.

Amphiroa rigida ist eine felsbewohnende Pflanze. Ihre Thallusstämme stehen gruppenweise beisammen, und bilden bei weiterem Wachsthum dichte Gebüsche; sie sind, wie der Speciesname besagt, dick, starr und zerbrechlich, von genau cylindrischer Form. Sie zeichnen sich durch unregelmässige Verzweigung und durch spitzwinklige, wenig divergente Richtung der Aeste aus, daher denn stets kompakte dichte Rasen gebildet werden. Ihre Farbe ist ein eigenthümliches, mit bläulichem Reif überdecktes Bräunlichgrau. Die Conceptacula sind sehr klein und tief in die mächtige Rindenpartie des Thallus eingesenkt, sie sind in grosser Menge bei einander, sehr oft auch über einander in mehreren Schichten entwickelt und werden äusserlich so wenig merklich, dass es genauester Betrachtung bedarf, um an der etwas welligen Oberfläche die reichlich fruchtenden von den sterilen Thallusstücken zu unterscheiden.

Es muss an dieser Stelle noch einer *Amphiroa* gedacht werden, die ich zu wiederholten Malen in einzelnen durch Schlamm und ansitzende Algen verunreinigten Exemplaren aus dem Quarantainehafen zu Nisida und aus dem Hafen von Pozzuoli erhielt, und die eine eigenthümliche Varietät der *A. rigida*, wenn nicht vielleicht eine eigene nahe stehende Species darstellt. Sie unterscheidet sich von jener durch minder cylindrische, etwas und zumal an der Spitze stärker abgeplattete Thalluszweige, durch stärker divergirende Verzweigungen, lockereres Wachsthum und durch die röthlichbraune, durchaus nicht graue Grundfarbe der blau bereiften Aeste. Die Conceptacula sind sehr klein, zahlreich, äusserlich kaum bemerkbar und stehen in mehreren Schichten in der mächtigen Rindenpartie über einander. Diese Pflanze ist bezüglich ihrer specifischen Selbständigkeit weiterer Untersuchung bedürftig. Ich habe von ihr tetrasporentragende und ein weibliches Individuum erhalten. Möglicher Weise ist es diese Form, welche der *A. inordinata* Zan. (vgl. Kütz. *sp.* p. 701) zu Grunde liegt. Bornet, dem ich sie mittheilte, bestimmte sie als *A. Parthenopea* Zan. Ich kann mich dem nicht anschliessen, indem ich vollkommen überzeugt bin, dass diese vielmehr zu *A. complanata* und nicht in die Verwandtschaft von *A. rigida* gehört.

5. Amphiroa cryptarthrodia Zanardini. Iconogr. phyc. med. Adr. t. III p. 77, tab. 99.

Diese schöne und leicht kenntliche Species bewohnt ausschliesslich grössere Tiefen, Fragmente derselben finden sich gewöhnlich zwischen den auf den Nulliporenbänken erdredgten Lithothamnien, grössere Rasen sind der Regel nach nur mittelst des Taucherapparates erlangt worden. Besonders auf der Secca di Benta Palummo, im Golf von Bajae und an den Faraglioni von Capri kommt sie reichlich vor. An den Galli bei Positano und bei der Insel Vivara wächst sie indessen auch etwas weniger tief, mit *A. rigida*, die hier aussergewöhnlich weit hinab steigt, gemeinschaftlich den Felsen bedeckende Rasen bildend.

Ihre Büsche sind locker und unregelmässig verzweigt, von der Farbe der schönsten rosenrothen Corallen, die Stämme und Aeste sind dünn, fädlich, etwas abgeflacht mit sehr

Digitized by Google

langen verkalkten Gliedern. Die unverkalkten Zwischenstücke sind äusserst schmal, im frischen Zustand kaum bemerkbar, in Alkohol als dunklere Ringe erscheinend. Die Conceptacula sind im Verhältniss zu den Thalluszweigen gross, sie treten in Form halbkugliger, am Scheitel durchbohrter Warzen äusserlich hervor und bevorzugen, was ihren Entstehungsort betrifft, die Kanten der etwas abgeflachten Aeste, wenngleich sie auch auf den Flächen derselben mitunter zu finden sind. Versenkung und Ueberwallung der Früchte, wie sie bei *A. rigida* Regel, kommt nicht vor.

6. Amphiroa verruculosa Ktz.

Diese in der Phycologia generalis (p. 387, tb. 79 III) in ziemlich charakteristischer Weise abgebildete und beschriebene Species, die bislang von den Autoren zu *A. rigida* als Synonym gezogen wurde, habe ich im Frühjahr 1879 bei Neapel aufgefunden. Nach Bornet's brieflicher Mittheilung kommt sie auch an der französischen Küste bei Biarritz und bei Antibes vor. Sie ist im Aussengolf nicht selten und wächst an steilen Felsenküsten da, wo sie von der Brandung getroffen wird. Sie liebt die gleichen Standortsverhältnisse wie die Koralle *Astroides* und wuchert deswegen am schönsten und reichsten auf den von dieser gebildeten orangefarbenen Krusten. Sehr klein und unscheinbar, ist sie bisher wahrscheinlich übersehen worden. Besonders häufig und schön entwickelt fand ich sie in Nisida an den hinter dem Quarantainehafen gelegenen Felsen. Auch vom Cap Campanella wurden mit den fürs Aquarium bestimmten *Astroides* schöne Exemplare gebracht. Im Golf von Bajae endlich hat sie Dr. Berthold *Lithophyllum expansum* besiedelnd ertaucht. Die kleinen, vereinzelten, kaum einen halben Zoll hohen, locker verzweigten Räschen sind von intensiver, trübrother Farbe und ziemlich regelmässiger, wiederholt dichotomer, spreizender, häufig fast ganz in einer Ebene gelegener Verzweigung. Die Zweige sind wenig abgeplattet, mitunter beinahe stielrund, ihre Spitzen stumpf, fast kolbig angeschwollen. Wo die Pflanze fructificirt, ist die ganze Oberfläche ihrer im Verhältniss zur Gesammtgrösse langen Kalkglieder durch die wenig vorragenden, gedrängten Conceptacula ringsum warzig rauh.

Durch die angeführten Charaktere ist *A. verruculosa* von allen anderen im Gebiet des Golfes vorkommenden Arten mit Leichtigkeit zu unterscheiden, zumal auch durch die Kleinheit und die gedrängten, rings um die wenig abgeflachten Glieder gleichmässig vertheilten Conceptacula von *A. complanata* Ktz. und *cryptarthrodia* Zan., denen sie in der Färbung des Thallus am nächsten kommt.

7. Amphiroa complanata Ktz.

Phycol. gen. p. 388; A. exilis Aresch. in Ag. l. c. p. 535. vix Harv.; Tab. nostr. III. Fig. 2 u. 3.

Eine sehr leicht kenntliche, durch roth gefärbte, bandartig abgeflachte, regelmässig dichotomirende, auf den Flachseiten die grossen, stark vorragenden, kreisförmigen, ein- bis zweireihig

Digitized by Google

gestellten Conceptacula tragende Aeste ausgezeichnete Art, deren Synonymik nichts destoweniger durchaus nicht zweifellos ist. Areschoug und nach ihm Zanardini und Falkenberg locis citatis nennen sie *A. exilis* Harvey, und Areschoug stützt sich dafür auf ein von Harvey selbst erhaltenes Exemplar der *A. exilis*, welches er von der Pflanze von Neapel und Algier nicht habe unterscheiden können. Ich möchte dem indessen entgegen halten, dass, wenn Harvey[1]) sagt »When in fruit the fertile articulations are frosted over with minute ceramidia«, solche Angabe eher auf jede andere *Amphiroa*-Species, als gerade auf die in Rede stehende, durch unverhältnissmässig grosse Conceptacula ausgezeichnete passt. Möglicher Weise waren die von Areschoug verglichenen Exemplare steril und konnte so der die capische *A. exilis* auszeichnende Fruchtcharakter nicht daran wahrgenommen werden. Wie dem nun auch sein möge, immer bleibt für unsere Art die Bezeichnung *A. exilis* nicht nur zweifelhaft, sondern auch wegen der Grösse der Pflanze unpassend, und setze ich deswegen den zweifellosesten und gleichzeitig das Hauptmerkmal treffend hervorhebenden Namen *A. complanata* Ktz. voran. Natürlicher Weise gehört dazu *A. exilis* Zan., Falk. und Aresch. pro parte. Ferner ist *Amphiroa parthenopea* Zan. III p. 82 t. 100 sicherlich dieselbe Species. Auf die vom Autor angegebenen Unterschiede, die sich auf die Grössenverhältnisse der Thalluszellen und die schwärzliche Farbe der unverkalkten Zwischenglieder beziehen, ist um so weniger Gewicht zu legen, als die Art nur nach einem von Pedicino bei Neapel gesammelten Individuum beschrieben ist, und als die dunkle Färbung der Zwischenglieder bei trockenen oder in Alkohol conservirten Exemplaren der *Amphiroa complanata* überhaupt stets hervortritt.

Amphiroa complanata ist dem inneren Golf fast ausschliesslich eigen. Sie wächst reichlich an den Quaimauern der Chiaja, an den Felsen des Castell dell' ovo und kommt sogar unter den schmutzigen Algenmassen des Hafens nicht selten vor. Am Posilipp ist sie weit spärlicher vorhanden; aus dem Aussengolf erinnere ich mich überhaupt nicht, sie gesehen zu haben.

8. Melobesia Corallinae Crouan (Tab. nostr. II, Fig. 25; III, Fig. 21—24).

Diese Species ist im Aussengolf auf der daselbst reichlich wachsenden *Corallina mediterranea* sehr gemein, die dem Licht zugewendeten Flächen des Corallinenthallus mit ihren kleinen gedrängten, unregelmässig rundlichen, scheiben- oder schildförmigen Einzelindividuen bedeckend, die feinen Endverzweigungen derart umwuchernd, dass sie kolbenförmig oder knotig angeschwollen erscheinen. Die einzelnen Pflänzchen haben meist einen bis wenige Millimeter Breite und bilden ziemlich dicke, mehrschichtig gebaute, in der Mitte convexe, schildartig gewölbte Krusten, deren Ränder entweder dem Substrat, ähnlich wie die von *Lithophyllum Patena*[2]), aufliegen oder bei geringerer Breite desselben frei seitlich hinausragen, oder

[1]) Harvey, Nereis australis p. 96.

[2]) Ueber *Lithophyllum Patena* vergleiche man Rosanoff, Recherches anatomiques sur les Melobésiées in Mém. de la soc. des sc. nat. de Cherbourg. vol XII, 1866.

Digitized by Google

endlich, rückwärts gebogen, seiner Krümmung einfach folgen. Habituell schliesst sich die Pflanze überhaupt an *Lithophyllum Patena* an; bei genauerer Untersuchung ihres wachsenden Randes überzeugt man sich aber, dass das Wachsthum nicht nach dem Typus jener Art, sondern nach dem von *Melobesia* vor sich geht. Ihre Farbe, von Crouan als »rose violet« bezeichnet, möchte ich eher trübviolett, nicht selten ins Graue spielend nennen. Die sie tragenden Corallinenbüsche lassen sich leicht am Fundort schon von den andern schön rosenrothen durch die Färbung unterscheiden. Ich habe von dieser Art die dreierlei Individuen gefunden; äusserlich sind dieselben von einander nicht zu unterscheiden. Die Conceptacula treten nur wenig in Form sanft gewölbter Warzen hervor, deren Scheitel ein punktförmiges Ostiolum aufweist. Was die Bestimmung der Species anlangt, so ist mir nach der Beschreibung in der Florule du Finisterre deren Identität mit Crouan's Pflanze nicht zweifelhaft, bei Rosanoff fehlt sie, da *M. amplexifrons* Harvey, für die ich sie Anfangs hielt, noch grösser und ansehnlicher als *Mel. pustulata* sein soll und deshalb, ganz abgesehen von ihrem Vorkommen am Cap der guten Hoffnung, nicht in Betracht kommen kann. Ich schliesse daraus, dass sie bei Cherbourg nicht vorkommt, es hätte Rosanoff sonst die auffallende Pflanze ganz sicher nicht übersehen; schon bei Brest ist sie nach Crouan's eigener Angabe selten, vielleicht dass sie weiter südlich, z. B. in Biarritz, wie manche andere mediterrane Formen, häufiger zu finden sein wird.

9. Melobesia pustulata Lam.

(Aresch. in Ag. l. c. p. 513. Rosanoff. *Mel.* p. 72, Tab. IV, Fig. 2—8, confer., Tab. IV, Fig. 11—20.)

Es scheint, dass unter diesem Namen mehrere nahe mit einander verwandte Species vereinigt wurden. Auch die eben behandelte *M. Corallinae* gehört in diesen Formenkreis. Rosanoff hat mit einigem Zweifel seine *M. macrocarpa* ausgeschieden. Eine, wie es scheint, damit identische Form, gleichfalls durch nur zweigetheilte Tetrasporen ausgezeichnet, ist in nächster Nähe Neapels auf *Gelidium corneum* häufig, auf welchem sie meistens in Gesellschaft der *M. corticiformis* Ros. vorkommt. Auch die echte, mit Rosanoff'schen Originalen gut übereinstimmende Art ist auf verschiedenen Algen nicht selten, besonders schön und reichlich fand ich ihre dicken kreisrunden, oder die Aeste einhüllenden, durch Brüchigkeit und starke Verkalkung ausgezeichneten Krusten an *Phyllophora nervosa* vor. Von allen echten *Melobesien* der Neapolitanischen Küste ist sie bei Weitem die ansehnlichste.

10. Melobesia membranacea Ros.

(Ros. *Mel.* p. 66; Tab. II, Fig. 13—16; Tab. III, Fig. 1; vix *M. membranea* Aresch. in Ag. l. c. p. 512; Tab. III, Fig. 1.)

Wächst ausserordentlich häufig am Posilipp auf *Rhytiphloea pinastroides*, deren dünne stielrunde Aeste gänzlich überziehend. Die Pflanze ist sowohl frisch als getrocknet ausserordentlich unscheinbar. Ihre halbkuglig vorspringenden, über die ganze Thallusfläche zerstreuten Conceptacula sind bei Rosanoff beschrieben und abgebildet.

Digitized by Google

11. Melobesia corticiformis Kützing.

(Kütz. Spec. Alg. p. 696; Rosanoff, *Mel.* p. 76, Tab. I, Fig. 14—16; Tab. nostrae III, Fig. 25.)

Diese schon mit blossem Auge an den in Folge mangelnder Verkalkung durchscheinenden Conceptacula kenntliche Pflanze ist bei Neapel auf verschiedenen Algen gemein. Exemplare liegen mir vor, auf *Gelidium corneum*, *Phyllophora nervosa* und *Laurencia papillosa* erwachsen. Sie ist gewöhnlich mit andern Arten, zumal mit den Formen der *M. pustulata*, mitunter auch mit *M. farinosa*, vergesellschaftet. Ihre sehr kleinen männlichen Conceptacula kamen nicht selten zur Beobachtung.

12. Melobesia farinosa Lam.

(Aresch. in Ag. l. c. p. 512; Rosanoff, *Mel.* p. 69, Tab. III, Fig. 2—13; Tab. nostr. I, Fig. 4; III, Fig. 11.)

Um Neapel nicht selten, ganz besonders häufig und rein auf den Tiefseeformen von *Cystosira*, deren Zweige in Form eines zarten, prächtig rosenrothen Ueberzuges bedeckend. Auch auf *Phyllophora nervosa* mit *M. corticiformis* wachsend und zweifellos noch auf vielen andern Substraten verbreitet. Die von Rosanoff nicht gesehenen Antheridienbehälter finden sich hier und da in nächster Nachbarschaft der weiblichen Conceptacula. Sie sind sehr klein und zeichnen sich durch einen unregelmässigen, ihr Ostiolum überragenden Röhrenfortsatz aus, der von der dünnen, peripheren, cuticulaartigen Hüllschicht gebildet wird.

13. Melobesia Lejolisii Rosanoff (*Mel.* p. 62, Tab. I, Fig. 1—12.).

Sehr häufig auf den Blättern von *Posidonia Caulini* am Posilipp. Vermuthlich von allgemeiner Verbreitung. Sie bildet zarte schülferige Ueberzüge und scheint auf anderen Substraten nicht vorzukommen.

14. Melobesia callithamnioides Falkenbg non Crouan.

(Falk., Die Meeresalgen etc. in Mitth. d. zool. Station zu Neapel I, p. 265; Tab. nostr. I, Fig. 9, 12, 13.)

Diese Pflanze ist von Falkenberg irrthümlicher Weise als *M. callithamnioides* Crouan[1]) bestimmt worden. Man vergleiche diesbezüglich die hier gegebenen Abbildungen mit denen Crouan's. Immerhin gehören beide in denselben, von Kützing[2]) der Einschichtigkeit des Thallus

[1]) Crouan in Ann. sc. nat. 4 sér. T. 12 Tab. 21; Florule du Finisterre p. 149.
[2]) Kützing, Phycol. generalis p. 385.

Digitized by Google

halber als *Hapalidium* bezeichneten Formenkreis. Wir kennen aber von den dahin gerechneten Formen kaum mehr als die Namen; die Diagnosen sind sammt und sonders so kurz und schlecht, dass eine Wiedererkennung nach denselben unmöglich sein dürfte[1]). *M. callithamnioides* Falkbg. wird deswegen im vierten Abschnitt etwas eingehendere Behandlung finden.

In Neapel ist sie bislang nicht häufig zur Untersuchung gekommen. Von Falkenberg wurde sie nur einmal, und zwar in sterilem Zustand, seiner *Aglaozonia chilosa* aufsitzend, und also vermuthlich aus grösserer Tiefe stammend, gefunden. Im Sommer 1879 habe ich dann eine kleine Anzahl ausgebildeter, Tetrasporen tragender Individuen erhalten, die einem aus dem Quarantainehafen von Nisida stammenden Gracilariastock aufsassen. Dem blossen Auge erscheint die Pflanze als äusserst dünner, weisslicher, von zahlreichen Lücken durchbrochener Anflug. Als ich dann im Jahre 1880 wieder darnach suchte, war leider die Entwicklungszeit der *Gracilaria* bereits vorüber; es wurde nichts gefunden.

15. Melobesia Thuretii Born.

(Thuret Et. Alg. p. 96, Tab. 50, Fig. 1—8; Tab. nostr. III, Fig. 1, 4—10.)

Im inneren Golf auf *Corallina virgata* Zan. und auf den verschiedenen Formen von *C. rubens* äusserst gemein. Wegen ihrer Kleinheit, und um der Aehnlichkeit halber, die sie mit eben in der Entwicklung begriffenen Zweiganfängen bietet, leicht zu übersehen. Sie ist bei Neapel zum ersten Male von Schmitz im Frühjahr 1878 in mikroskopischen Präparaten der *Corallina rubens* zufälliger Weise gefunden worden. Im April und Mai des folgenden Jahres habe ich sie in allen Stadien der Entwicklung beobachtet. Vgl. darüber das im vierten Abschnitt Gesagte.

16. Melobesia inaequilatera *n. sp.* (Tab. nostrae III, Fig. 13—18.)

Diese winzige *Melobesia*, die von allen mir bekannten Arten den einfachst gebauten Thallus besitzt, wurde mir von Dr. Berthold zur Untersuchung übergeben, und wird dieselbe weiterhin ausführliche Besprechung finden. Sie zeichnet sich durch die in Folge des Mangels der Deckzellen absolute Einschichtigkeit ihres Thallus und durch dessen begrenzte, eigenthümlich einseitige Entwicklung aus. Derselbe bekommt dadurch die Gestalt eines mit kurzem Handgriff versehenen Fächers (vgl. die Fig. auf Tab. III).

Die Pflanze wächst auf Hydroidpolypenstöcken, deren Bestimmung als *Aglaophenia Pluma* ich Dr. Spengel's Güte verdanke; sie wurde in kleiner Quantität vom Castell dell' ovo gebracht. In frischem Zustand fielen die von ihr überwucherten Thiere durch schön rothe Farbe auf, am in Alcohol conservirten Material ist sie mit blossem Auge ihrer Winzigkeit wegen überhaupt nicht und auch mit der Loupe nur schwer erkennbar.

---

[1]) Man vergleiche Kütz., Phyc. gen. p. 387, tab. phyc. vol. 19, t. 92, sp. Alg. 695; Harvey, Phycol. brit. t. 188; Crouan, Ann. sc. nat. sér. IV, vol. 12, 1859 p. 284 seq.; Flor. du Finisterre l. c.

Digitized by Google

Eine andere, gleichfalls durch vollkommene Einschichtigkeit des Thallus ausgezeichnete Form wächst an der Gajola auf Bryozoenstöcken. Sie ist etwas grösser, ich muss aber deswegen darauf verzichten, sie zu beschreiben, weil ich sie nur in geringer Quantität in Alkohol conservirt gesehen habe, und weil sie keinerlei so hervortretende und ihre Erkennung erleichternde Charaktere wie *M. inaequilatera* bietet. Ich zweifle nicht, dass man bei längerem Aufenthalt an Ort und Stelle eine ganze Anzahl derartiger winziger Formen, im Falle man darauf achtet, werde finden und derart kennen lernen können, dass die gegebene Beschreibung ihre Bestimmung ermöglicht. Dazu gehört aber wiederholtes genaues Studium des lebenden Materials. Und da mir solches nicht zu Gebote steht, ziehe ich es vor, hier Anderen freien Spielraum zu lassen, anstatt selbst Namen und Beschreibungen zu liefern, die dann dem Monographen an Stelle der Erleichterung nur Mühe und vielfältigen Verdruss verursachen.

17. Lithophyllum expansum Phil.

(Aresch. in Ag. l. c. p. 519; Tab. nostr. II, Fig. 31.)

Bei dieser Species besteht der Thallus aus grossen, flachen, oberwärts gewöhnlich schön rosenrothen, unten mehr oder minder blassen, weisslichen, blattartigen Platten von rundlichem Umriss, die nur an einem kleinen Theil ihrer Unterseite auf dem Substrat befestigt sind, häufig ähnlich wie *Thelephoren* oder *Polyporus zonatus* einseitig festgewachsene, halbkreisförmige Hüte bilden. Indem diese Thallusblätter proliferiren, entstehen ganz gewöhnlich unregelmässige, zusammenhängende, aus schuppig oder consolenartig einander überlagernden Hüten gebildete Polster, die bis Quadratfuss gross werden können. Für die Species charakteristisch ist der ganz ebene, flache und frei abstehende Vegetationsrand der überaus fragilen Thallusblätter. Am Vorderrand sind dieselben papierdünn, weiter rückwärts erhalten sie grössere Dicke und Festigkeit. Hier findet man auch häufig, sowie bei den *Lithothamnien* in die Thallussubstanz versenkte Conceptacula vor. Diese letzteren sind äusserlich bei den dreierlei Individuen ähnlich gestaltet und treten in Form gedrängter, mässig grosser, flacher Warzen von kreisrundem Umriss hervor. Die punktförmige Durchbohrung ihres Scheitels ist sehr deutlich.

Die eigentlichen Fundorte der Pflanze sind erst in neuester Zeit bekannt geworden, früherhin hatte man nur selten kleinere Fragmente derselben erdredgt. Sie findet sich an dem schräg abfallenden Steilhang in der Nähe der Faraglioni von Capri in mässiger Tiefe und ist dort, da sie öfter unter den von den Corallieri Capri's erhaltenen Materialien vorkommt, wahrscheinlich weiter verbreitet. In prachtvollen Exemplaren, deren Consolen an kleinen Steinbrocken oder Algenfragmenten befestigt sind, kommt sie ferner sehr häufig auf dem Meeresgrund der Secca di Chiaja vor, dort, wie es scheint, den fast ausschliesslichen Bestandtheil der Nulliporenbank bildend. Auf den übrigen Bänken jedoch fehlt sie vollständig.

Ob *Lithophyllum stictaeforme* Aresch. mit der in Rede stehenden Art identisch oder nur nächst verwandt, kann ich, da mir von der südfranzösischen Pflanze nur trockene Bruchstücke

Digitized by Google

zu Gebote stehen, nicht behaupten, mir schien diese Form zarter und dünner als die von Neapel zu sein.

Des Weiteren zweifle ich nicht, dass PHILIPPI[1]) Recht hat, wenn er hierher *Poecillopora agariciformis* EHRENBG.[2]) citirt, von welcher es heisst »membranacea latere affixa libera suborbicularis«. Da aber dieser Name von anderen, namentlich von ARESCHOUG l. c. p. 516 auf die folgende Species bezogen worden zu sein scheint, so habe ich ihn als zweifelhaft nicht voranstellen wollen.

18. Lithophyllum decussatum PHIL. (ARESCH. in AG. l. c. p. 517.)

Diese Species ist im Golf von Neapel, zumal auf den Nulliporenbänken der Secca di Benta Palummo, der Secca d'Ischia und di Forio sehr gemein, auf den andern Bänken fehlt sie nicht, ist aber minder überwiegend. *L. decussatum* benutzt, ähnlich wie *L. expansum*, beliebige frei liegende Steinchen, Schlammklümpchen oder vermodernde Thier- und Algenbrocken (ich fand sie z. B. oft auf todten Codiumstücken angesiedelt) als Substrat. Während aber die vorige Species ihren Thallus in Form abstehender Platten entwickelt, bleibt hier der wachsende Rand der Unterlage stets angeschmiegt, so dass diese schliesslich ringsum incrustirt und umwachsen wird. Bestimmte Gestaltverhältnisse sind demzufolge schwer ersichtlich, doch kann man bei einigermassen regelmässiger Form des Substrats, zumal an jungen Individuen erkennen, dass deren Rand sich in zahlreichen rundlichen Lappen vorschiebt, die, wo sie sich seitlich berühren, sich gegenseitig zu überwallen bestrebt, ihre Ränder faltenartig emporrichten. Im Uebrigen ist das Aussehen der Pflanze durchaus von dem der überzogenen Gegenstände abhängig und also nicht im Einzelnen zu beschreiben; deren sämmtliche Unebenheiten werden durch Buckel und Falten angezeigt, die, wenn der Thallus, was häufig der Fall, spitzästige *Lithothamnien* überwuchert, auch wohl als scharfe Spitzen und Kanten erscheinen können. *Spongites dentata* KTZ., Phyc. gen. t. 78 IV, dürfte wohl auf solche Individuen gegründet sein.

Der, wie aus dem Gesagten hervorgeht, stets rundlich knollige, frei auf dem Meeresboden umherrollende Thallus zeigt sich beim Zerbrechen sehr häufig ganz oder theilweise hohl und dient alsdann den mannigfaltigsten Thieren, *Bonellien*, *Nemertinen* und anderen Würmern zum Wohnort. Es kommt dies von seiner Vorliebe, zumal für organische, allmählich gänzlicher Verwesung und Zerstörung anheimfallende Quisquilien her. Die die Früchte bergenden Conceptacula erscheinen auf den älteren Thalluspartieen in Menge, hauptsächlich auf den frei emporragenden Falten häufig auftretend, die tiefen Einbuchtungen vermeidend. Sie sind gewöhnlich in einfacher Schicht, wie es der Charakter von *Lithophyllum* erfordert, angeordnet, doch kommt auch hier nicht selten geringes Dickenwachsthum hinzu und sind sie alsdann in mehreren übereinander entwickelten Lagen vorhanden, deren ich freilich in keinem Fall mehr

---

[1]) PHILIPPI in Wiegmann's Archiv 1837, vol. I, p. 389.

[2]) EHRENBERG, Beitr. z. Kenntn. der Korallenth. Abh. d. Berl. Akad. 1832, t. I, p. 353.

Digitized by Google

als drei habe finden können. Es ist bei einiger Uebung leicht, die Geschlechtsexemplare von den mit Tetrasporen versehenen zu unterscheiden, bei ersteren findet man gedrängte, warzenartig prominirende, an der Spitze durchbohrte Conceptacula, denen des *L. expansum* ähnlich, jedoch von viel geringerer Grösse; bei den Tetrasporenpflanzen dagegen, die bei Weitem gemeiner als die anderen, erscheinen die die Früchte bergenden Behälter als breite, niedrige, oben abgeflachte Blattern, deren Decke des centralen Porus entbehrt, dagegen aber bei genauer Untersuchung zahlreiche äusserst feine, nadelstichähnliche Durchbohrungen erkennen lässt.

Von Bornet wurde mir *Lithophyllum decussatum* als *L. lichenoides* Phil. Ros. bestimmt. Ich kenne diese Pflanze kaum, doch schien sie mir nach Canarischen Exemplaren, die ich vergleichen konnte, in ähnlichem Verhältniss zur Neapolitanischen zu stehen, wie *L. stictaeforme* Aresch. zu *L. expansum* Phil. Auch macht mich der Umstand bedenklich, dass nach Lejolis[1]) und Rosanoff[2]) *L. lichenoides* an den Aussenfelsen wachsen und Corallinen umwuchern soll, was die mir vorliegende Canarische Pflanze allerdings thut, während doch die Neapeler Pflanze sich ganz ausschliesslich auf dem losen Geröll der Nulliporenbänke findet, in einer Tiefe, in der von Corallinen nicht mehr die Rede sein kann.

19. Lithophyllum Lenormandi.

(Ros. l. c. p. 85; Tab. V, Fig. 16, 17; Tab. VI, Fig. 1—3 u. 5; *Melobesia Lenormandi* Aresch. in Ag. l. c. p. 514.)

Im Aussengolf in den tief einschneidenden Grotten bei der Gajola von Falkenberg in sterilem Zustand beobachtet, die Felsen bis zur Höhe von 3 Metern über dem Meeresspiegel mit hellviolettem Ueberzug bedeckend. An ähnlichen Standorten von mir auf Ventotene und auf Ponza gefunden, letzteren Orts an minder schattigen Stellen sehr spärlich fruchtend. Die vom heftig brandenden Meer stets feucht erhaltenen Felshöhlen am Fusse des Monte della guardia auf Ponza sind fast bis zur Decke mit dem sterilen Thallus überzogen. An der bretonischen Küste fand ich die Pflanze viel weniger intensiv violett, doch nimmt sie auch dort, nach Bornet's Mittheilung, an schattigen Orten steril werdend, eben diese Färbung an.

20. Lithophyllum insidiosum *n. sp.* (Tab. nostr. I, Fig. 2, 3; Tab. II, Fig. 30.)

Die Pflanze ist durch ihr Wachsthum als echtes *Lithophyllum* charakterisirt, wennschon sie habituell der *Melobesia pustulata* so ähnlich, dass ich sie anfangs für eine felsbewohnende

---

[1]) Lejolis, Liste des Algues marines de Cherbourg, p. 151.

[2]) Rosanoff l. c. p. 91; vgl. die Abbildungen Tab. V, Fig. 1—6; Tab. VI, Fig. 7; Tab. VII, Fig. 1; vgl. übrigens auch Hauck, Oesterr. bot. Zeitschr. 1877, p. 292.

Digitized by Google

Varietät derselben zu halten geneigt war. Auf den Rollblöcken der Posilippküste ist sie nicht selten, wenngleich immer vereinzelt wachsend. Sie bevorzugt die glattgeriebenen Flächen. Welcher Art das Substrat, ist ihr einerlei; ich fand sie auf Marmor, Lava und sogar auf einem aus den benachbarten Glasöfen stammenden grünen Rohglasblocke. Der Thallus ist ziemlich dick und liegt dem Substrat fest auf, sein Rand ist meist etwas wulstig verdickt und von gebuchtetem Umriss. Dasselbe Individuum trägt beiderlei Geschlechtsorgane, die Conceptacula sind kegelförmig über die Thallusfläche erhoben, stark vortretend, gespitzt, die tetrasporischen und die weiblichen sind einander ähnlich, die männlichen viel kleiner. Die Eigenthümlichkeiten, die das Cystocarp dieser Species bietet, werden im vierten Abschnitt besprochen werden.

Von Bornet wird diese Pflanze mit *Melobesia simulans* Crouan[1]) und *Notarisii* Duf.[2]), die ich leider nicht kenne, verglichen (briefl. Mitth.).

21. Lithophyllum incrustans Phil. (Aresch. in Ag. l. c. p. 519.)

Diese Species, die übrigens ein echtes Lithothamnion, wächst auf den Felsen des Küstensaumes und kommt am Posilipp in grosser Häufigkeit vor, sowohl den anstehenden Tufffels, als die dort zahlreich vorhandenen vulkanischen Rollblöcke besiedelnd. Ausserdem wächst sie auf der vulkanischen Klippe lo Vervece bei Massa. Von der Insel Cherso erhielt ich sie durch Hauck's Güte, als *Lith. polymorphum* bestimmt. Ihr Thallus bildet solide, harte, mehrere Millimeter dicke, vollkommen flach über das Substrat gebreitete Krusten mit fest angedrücktem, wenig verjüngtem Rand. In der Jugend ist er kreisförmig und in Folge des in der Mitte rasch voranschreitenden Dickenwachsthums ziemlich stark convex. In der Farbe schwankt er zwischen trübroth und bräunlichviolett, auf dem Querbruch ist er schmutzigweiss; an üppig wachsenden Exemplaren ist seine Oberfläche bläulich bereift. Sehr häufig findet man ihn übersäet mit nadelstichartigen Löchern, deren bei Kützing in der Diagnose der Art (*Spongites confluens* Ktz.) Erwähnung gethan wird[3]), die aber nur die Mündungen zahlreicher, von Thieren gebohrter Gänge sind. Geschlechtsindividuen scheinen bei dieser Art ausserordentlich selten zu sein; trotz Untersuchung sehr zahlreicher Exemplare habe ich nur ein einziges männliches auffinden können. Die Conceptacula sind äusserlich nicht sichtbar. Am nächsten verwandt ist *Lith. incrustans* mit dem den oceanischen Küsten angehörenden *Lithothamnion polymorphum* L., Ros. l. c. p. 99 (ob die Harvey'sche gleichnamige Pflanze von Algoa-Bay damit identisch, ist nicht zu eruiren), welches ich bei wiederholtem Badeaufenthalt zu Croisic an der Küste der Bretagne vielfach studirt habe, welches auch in der Nordsee vorkommen dürfte, da die von Kützing aus Helgoland beschriebene *Spongites crustacea*[4]) damit

---

[1]) Crouan, Florule du Finisterre p. 150.

[2]) Ist mir nur aus dem wenig instructiven Exemplar in Hohenacker Alg. mar exs. n. 65 bekannt geworden; eine Beschreibung habe ich vergebens gesucht.

[3]) Kütz., Phycol. gen. t. 78 II; Spec. Alg. t. 698.

[4]) Kütz., Spec. Alg. t. 698.

Digitized by Google

identisch zu sein scheint. Normal entwickelte Individuen beider Arten gleichen sich vollkommen, lassen sich aber in frischem Zustand sofort an der Farbe des Querbruchs unterscheiden, welcher nämlich hier nicht trübweiss, sondern schön gelb erscheint. Geschlechtsindividuen scheinen ebenso selten als bei der andern Art, trotz allen Suchens habe ich auch hier nur eine männliche Pflanze erhalten. *Lithothamnion polymorphum* kommt nun in einer anderen, scheinbar ganz abweichenden Form vor, bei welcher der Thallus über zolldicke, poröse Massen bildet, deren Oberfläche von lauter stumpfen, warzen- oder faltenartigen Vorsprüngen dicht bedeckt ist. Anfangs geneigt, diesen Zustand wenigstens für eine ganz eigenthümliche Varietät, wenn nicht für eine eigene andere Species anzusehen, habe ich mich durch wiederholte genauere Untersuchung überzeugt, dass er lediglich ein pathologisches, durch den Kampf mit sich auf der Kruste ansiedelnden Thieren erzeugtes Produkt ist. Und zwar scheinen es theils Würmer, theils und vorzüglich kleine junge Muscheln zu sein, die den Thallus, ihn besiedelnd und bedeckend, nöthigen, für seine Lebensbedingungen durch localisirtes, mächtiges, Ueberwallung der Feinde bezweckendes Dickenwachsthum zu kämpfen. Man findet häufig die so entstehenden Excrescenzen, die das zu überwallende Thier umgeben, an der Spitze mit spaltenartiger oder mehr oder minder klaffender, noch nicht geschlossener Oeffnung. In den älteren Theilen der dicken Kruste stecken dann unzählige Thiere und Thierleichen drinnen. Auch das ist für diese Form, als für einen pathologischen Entwicklungszustand der Pflanze, charakteristisch, dass sie meist nicht oder spärlich zur Fructification gelangt.

Bei dem mediterranen *Lith. incrustans* habe ich in Neapel wenigstens keine ähnlichen Erkrankungsfälle finden können; ob vielleicht des Fehlens der betreffenden Thiere halber, weiss ich nicht.

22. Lithothamnion Racemus Aresch.

(Aresch. in Ag. l. c. p. 521; *Lith. crassum* Philippi, Wiegm. Arch. 1837, p. 388.)

Die ansehnlichste der knollen-, resp. strauchartigen, auf den Nulliporenbänken Neapels vorkommenden Formen, gemein und fast ausschliesslich vorhanden auf der Secca della Gajola, vereinzelt auch auf anderen Bänken, z B. auf Secca di Benta Palummo und Secca d'Ischia. Auf Secca di Chiaja meines Wissens noch nicht erdredgt.

Der Thallus dieser Art bekleidet kleine Steinchen, Muscheln und ähnliche lose Substratbrocken des Meeresgrundes, sie völlig umschliessend. Von seiner Fläche erheben sich dicht gedrängt die fruchttragenden Aeste in Form regellos büschlig verzweigter, dicker, fingerförmiger Zapfen, in ihrer Gesammtheit blumenkohlartige Massen bildend. Am unzerbrochenen Exemplar sind äusserlich nur die gerundeten, stumpfen, breiten, schön rosenfarbenen Zweigenden sichtbar, an den älteren, beim Zerbrechen entblössten Theilen ist die rothe Färbung verblasst und in weisslich oder bräunlich übergegangen. Der Querbruch aller Aeste ist von

Digitized by Google

schön milchweisser Farbe. Im Innern derselben findet man zahlreiche kleine, überwachsene Conceptacula; die jeweils in Entwickelung begriffenen oberflächlichen sind von aussen kaum zu erkennen, sie sind auch bei den Tetrasporen tragenden Pflanzen mit einem punktförmigen, scheitelständigen Ostiolum versehen.

Dass sich *Lithothamnion Racemus* und ebenso das nachher zu besprechende *L. ramulosum* seit der Tertiärzeit in unveränderter Weise fortgepflanzt hat, ist mir unzweifelhaft. In den pliocänen Kalken von Syrakus (Latomia dei Cappucini) und von Girgenti (rupe Atenea) finden sich Bänke, die ausschliesslich aus Nulliporen gebildet sind. Ich habe an Ort und Stelle zahlreiche Individuen gesammelt, die sofort als zu den beiden erwähnten Arten gehörig angesprochen wurden und die auch, zu Hause genauer untersucht, auf Dünnschliffen vollkommen den gleichen Bau wie die recenten, überall an Siciliens Küsten vom Meere ausgeworfenen Pflanzen erkennen liessen.

Sehr zutreffend wird das Verhältniss von Gümbel[1]) bezeichnet, wenn er sagt: »Sie reichen hier (in den Pliocängebilden des Monte Mario), indem sie in den diluvialen Muschelbänken unzweifelhaft fortsetzen, den Gebilden der Jetztzeit die Hand, welche, an den Strand gespült, sich mit Muschelschalen und sonstigem Meeresauswurf stellenweise zu festem Gestein vereinigen.« Was freilich die zahlreichen Species betrifft, die derselbe Autor aus den verschiedensten Horizonten, vom Jura (Stufe des Amm. bimammatus) aufwärts, beschreibt, so würde deren Aufstellung wohl unterblieben sein, wenn er die proteische Natur der lebenden Pflanzen genauer gekannt hätte. Unger[2]), der seine Untersuchung am lebenden Material begann, hatte sich denn auch bezüglich der fossilen Formen mit der einzigen *Nullipora ramosissima* Reuss. begnügt.

Was *Nullipora Racemus* der alten Autoren ist, weiss ich nicht. Bei Areschoug l. c. p. 512 wird die in Rede stehende Pflanze mit diesem Namen bezeichnet. Auch Falkenberg l. c. p. 266 vertritt diese Auffassung. Areschoug citirt zu seinem *L. Racemus* als Synonyme *L. crassum* Phil. und *Spongites racemosa* Kütz. gewiss mit Recht. Philippi wird die Pflanze nach den sehr häufig vorkommenden entfärbten Individuen beschrieben haben. Vermuthlich sind hierher auch *Spongites nodosa* Ktz. und *stalactitica* Ktz. (Polyp. calcif. p. 32) zu rechnen, die übrigens, als aus dem *Lapis spongiae* der alten Officinen hervorgezogen, keine weitere Beachtung verdienen.

---

[1]) Gümbel, Die sog. *Nulliporen* und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine I. Abhandl. d. Bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-phys. Cl. vol. XI, 1874 p. 29.

[2]) Unger, Beiträge zur näheren Kenntniss des Leithakalkes. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Classe. vol. XIV. 1858 p. 1 seq. tab. V. Ein neuerdings erschienener Aufsatz von Waters enthält nichts neues. (Waters, Notes on fossil Lithothamnia. Mem. of the lit. and philos. soc. of Manchester. Session 1873—1874.)

Digitized by Google

23. Lithothamnion ramulosum Phil. (Aresch. in Ag. l. c. p. 524.)

Die unter diesem neutralen Namen zusammengefassten Formen bilden die Hauptvegetation auf den Nulliporenbänken des Golfs von Neapel. Fast auf allen Bänken kommen sie gemengt mit anderen Arten vor; die Vegetation der Secca di Benta Palummo besteht fast ganz daraus. Der flache, fast hautartig dünne Thallus überzieht Substratbrocken jeglicher Art mit einer röthlichen Kruste, er hat eine Vorliebe für Muschelschalen, die man oft völlig von ihm incrustirt findet. Die von demselben sich erhebenden Fruchtäste können mehr oder minder dicht, mitunter auch ganz weitläufig stehen, sie schliessen aber niemals so wie bei *L. Racemus* eng seitlich zusammen und behalten in Folge davon zeitlebens ihre trübrothe Farbe, die freilich im höchsten Grade durch Schmutz und mannigfaltige, die Zweige besiedelnde Thiere verdeckt zu werden pflegt. Sie sind dünn und zerbrechlich, von unregelmässig cylindrischer Form, auf weite Erstreckung astlos, oder reichlich verzweigt, mit Knoten oder warzenförmigen Excrescenzen unregelmässiger Art bedeckt, an den fruchttragenden Enden gerundet, kaum kolbig anschwellend, wenn steril, oft mit platten niedergedrückten, kantig begrenzten Endigungen versehen. Verschiedene Individuen haben ebenso verschiedenen Habitus, man glaubt eine Anzahl Arten scheiden zu können, am Ende fliesst doch wieder alles zum geschilderten proteischen Formenkreis zusammen. Die Farbe schwankt von trübroth bis zum schönsten Rosa.

Bei weiterem Studium gelingt es indessen vielleicht nach dem Fruchtbau, dies Chaos in Arten zu scheiden. Die knorrig verzweigten Individuen weisen flache Tetrasporen bergende Blattern auf, die, des terminalen Porus ermangelnd, von ihrer geringeren Grösse abgesehen, denen von *Lithoph. decussatum* ähneln. Die Geschlechtsconceptacula bedecken die Zweigspitzen als gedrängte, mässig kegelförmig erhobene Warzen.

Die wenig verzweigte, schlankästige, schön rosenroth gefärbte Form habe ich nur selten fruchtend und dann immer mit Geschlechtsconceptaculis gesehen. Sie stehen ganz einzeln an den Zweigspitzen und zeichnen sich durch ihre starke kegelförmige Erhebung über die Thallusfläche aus.

Von den vorhandenen Namen dürften hierher gehören *Spongites fruticulosa* Ktz., *Lith. byssoides* Phil. (die reichästigere Form), *gracile* Phil., *rubrum* Phil., *ramulosum* Phil., *L. fasciculatum* Falkenbg. Aresch.?

Eine ganz bestimmte, von der in Rede stehenden Gruppe verschiedene Species ist *Lithothamnion corallioides* Crouan (Fl. du Finist. p. 151, *L. calcareum* Aresch.), dessen Kenntniss ich Herrn Bornet's Güte verdanke. Hier ist nicht nur der Habitus ein wesentlich anderer, sondern es kommt auch noch der Charakter der wie bei *L. Racemus* nicht über die Thallusfläche hervorragenden Conceptacula hinzu. In Neapel scheint diese Pflanze zu fehlen.

Digitized by Google

24. Lithothamnion fasciculatum Aresch. (in Ag. l. c. p. 522.)

Nur vorläufig und nicht ohne grosses Zögern bezeichne ich mit diesem Namen eine Pflanze, über deren Formenkreis ich mir noch nicht habe völlig klar werden können. Sie kommt auf den Nulliporenbänken Neapels mit *Lith. ramulosum* zusammen, doch in geringerer Häufigkeit vor. Im Canal zwischen Ventotene und Santo Stefano scheint sie, soweit ich nach den nicht zahlreichen Dredgeproben urtheilen kann, die Hauptvegetation zu bilden. In möglichst vollkommener Ausbildung steht sie, sowohl was die Verzweigung als auch was die Dicke der Aeste angeht, zwischen *Lith. ramulosum* und *Lith. Racemus* inne, durch die kegelförmigen, nie rundlich kolbigen Spitzen indessen deutlich geschieden. Die Früchte stehen dicht gedrängt an den Spitzen; die Geschlechtsconceptacula sind wenig kegelförmig erhoben, am Scheitel durchbohrt, die tetrasporischen stellen breite, flache, ostiolumlose Blattern dar. Genau denselben Charakter bietet mir ein von Bornet erhaltenes, aus Island stammendes Fragment der tetrasporischen Pflanze von *Lith. fasciculatum* Aresch. dar. In der Färbung weicht sie von *Lith. ramulosum* ab und schwankt zwischen mattem Rosa und Violettroth, mitunter ziemlich intensive Farbentöne der letzteren Nuance erreichend. So reich, wie oben geschildert, verzweigte Individuen sind aber selten, sehr häufig werden die Fruchtäste nur in Form von gänzlich verzweigungslosen, einfachen, locker gestellten Zapfen entwickelt, vielleicht ebenso oft unterbleibt ihre Bildung gänzlich. Der die Steinchen des Meeresgrundes umhüllende, krustenförmige Thallus ist dann ganz flach und pflegt sich über und über mit Conceptaculis zu bedecken.

25. Lithophyllum cristatum Ros.

(Ros. l. c. p. 95, Tab. VII, Fig. 6. *L. crassum* Ros. p. 93, Tab. VII, Fig. 5 u. 7. *Spongites cristata* Aresch. in Ag. l. c. p. 519.)

Ist eine der allergemeinsten Corallineenformen des Aussengolfs und der von der Brandung gepeitschten Küsten des offenen Meeres. Im erwachsenen Zustand bildet sie mehrere Zoll dicke, weissliche oder blass violettgraue Massen, die überall an den steilen Felswänden die Fluthgrenze bezeichnen und soweit reichen, als das Meer bei mässiger Bewegung an ihnen hinaufzuschwellen pflegt. Deswegen sind bei ruhiger See die obersten Theile der krustigen Masse der Regel nach entblösst. Auf solche Weise wird die Fluthgrenze an der ganzen Aussenseite von Capri, desgleichen an den Galli bei Positano, an den Steilküsten von Cap Campanella und Nisida (Felsen hinter dem Quarantainehafen, Grotten des rechten Ufers von Porto Paone) bezeichnet; flache oder sehr schräg in die See abfallende Felspartieen scheint die Pflanze zu vermeiden. Sehr häufig ist dieselbe ferner an den umbrandeten Küsten von Ponza und an den steilen Trachyttufffelsen der nördlichen Spitze von Ventotene. Sie scheint überhaupt im Mittelmeer verbreitet, wie sie denn bei Genua sowohl als auch im Quarnerischen

Digitized by Google

Golfe sich findet. Den nördlichen Meeren fehlt sie vollständig; ihre Verbreitung an der oceanischen Küste Südeuropas ist gleichfalls noch nicht genau bekannt, man weiss nur, dass sie bei Biarritz und sogar noch auf der Ile d'Yeu vorkommt, indem *L. crassum* als Form zu dieser Art gestellt werden muss. In Croisic und in der Bretagne überhaupt ist sie ebenso wenig mehr als in der Normandie vorhanden.

Junge Individuen, wie man sie z. B. nicht selten über dem Wasserspiegel der Felsengrotten im Porto Paone zu Nisida erhält, bestehen aus einem ebenen, über das Substrat hin gebreiteten, an der Peripherie lappig gebuchteten Kuchen, von dessen Fläche sich zahlreiche, schräg emporwachsende freie Blättchen von rundlicher Form und gebuchtetem Umriss erheben. Indem sich nun auf diesen wieder neue derartige, immer steiler emporsteigende Blättchen entwickeln, die stellenweise seitlich mit einander in direktem Zusammenhang stehen, erbaut sich durch andauernde Wiederholung des hiermit geschilderten Vorgangs sehr bald die poröse, krause, blättrige, von Gängen, Kammern und Lücken labyrinthisch durchzogene (*L. labyrinthicum* Lor.[1]) und von zahlreichen Thieren verschiedenster Art bewohnte Kruste, die den erwachsenen Thallus der Art charakterisirt. Je nach den Formverhältnissen, die die einzelnen, die ganze Kruste zusammensetzenden Thallusplatten aufweisen, sind die beiden Arten *L. crassum* Lloyd und *L. cristatum* Ros. bisher unterschieden worden. Für ihre specifische Selbständigkeit schien der getrennte, bei *L. cristatum* mediterrane, bei *L. crassum* oceanische Verbreitungsbezirk zu sprechen. Es ist mir indessen gelungen, nicht allein das echte typische, mit Lloyd'schen Originalien durchaus identische *L. crassum* bei Neapel an einer Felspartie in der Nähe des Quarantainehafens von Nisida aufzufinden, sondern sogar eine vollkommene Uebergangsreihe zwischen beiden Extremformen der Species aus Exemplaren zusammenzustellen, die von verschiedenen Orten stammen, aber alle in Neapels Umgebung gesammelt sind. Bei dem als *L. crassum* bezeichneten Typus sind die oberflächlichen Thallusplatten der Kruste mit ihren Rändern fast völlig senkrecht emporgerichtet, nahezu ganzrandig und seitlich mit einander mehr oder weniger regelmässig zur Bildung eines bienenwabenartigen Maschenwerks mit Zellen von gefälteltem Umriss und mauerartigen Wandungen verwachsen. In extremster Weise zeigt eines der mir vorliegenden, von Lloyd selbst erhaltenen Originale diesen Charakter. Am andern Lloyd'schen Exemplar jedoch ist schon die Verwachsung minder vollkommen, anstatt geschlossener Zellen zeigt die Oberfläche vielmehr gewundene Furchen, auch in der Aufrichtung der Blattränder steht es hinter der zuerst beschriebenen Kruste zurück, so dass dieses von vielen meiner Stücke von Nisida in der Entwicklung der charakteristischen Merkmale übertroffen wird, wenngleich dieselben die Regelmässigkeit in der Wabenbildung des erst erwähnten Originalexemplars nur hier und da und auf kleine Erstreckung erreichen. An vielen Stellen der Nisidaner Exemplare tritt dann flache Kerbung oder Lappung des Plattenrandes hervor, von welcher übrigens auch an den Lloyd'schen Stücken hier und da Spuren bemerklich. Mit der deutlicheren Ausprägung dieser Kerbung geht ferner Grössenabnahme der Platten

[1]) Lorentz, Phys. Verhältn. u. Vertheilung d. Organismen im Quarnerischen Golf p. 187, vgl. auch Hauck, Oesterr. bot. Ztschr. 1877, p. 292.

Digitized by Google

und reichere Verzweigung derselben Hand in Hand, ihre Fläche wird kleiner und mehr und mehr kammförmig gezähnt, die Waben- oder Furchenbildung tritt in Folge minder starker Aufrichtung der Ränder zurück und wird durch ein mehr schuppiges Aussehen ersetzt. In diesem Zustand haben wir das gewöhnliche *L. cristatum*, wie es an den Aussenküsten von Capri, an den Galli und an den meisten Stellen Nisida's sich findet. Einer dritten, gleichfalls sehr auffallenden Modification der Thallusform bin ich endlich in den von der Brandung unterspülten Felsengrotten Ventotene's und hier und da auch in Ponza begegnet. Bei dieser Form ist das Gefüge der ganzen Kruste auffallend locker und porös, was daher rührt, dass die die successiven Oberflächen bildenden Thallusplättchen bei bedeutender Grösse sehr geringe Ausbildung ihrer Flächen zeigen, die steilen, fast senkrecht aufgerichteten Ränder sind in lange fingerförmige Fortsätze, nach Art von Elennschaufeln zerschnitten. Von diesen Fortsätzen nimmt die nächst jüngere Generation von Platten ihren Ursprung, daher denn die Kruste mit Nothwendigkeit weite Hohlräume umschliessen muss.

Die Oberfläche der Thallusplättchen ist rauh, besonders gegen den Rand hin, und mit zahlreichen kleinen, gedrängten Höckerchen bedeckt, die im getrockneten Zustand ganz besonders hervortreten. An der Form von Ventotene finde ich diese Prominenzen indessen nur äusserst wenig entwickelt. Bei sterilen Pflanzen bewirken sie leicht eine Täuschung, insofern man sie für Conceptacula zu halten geneigt ist. Die wirklichen Conceptacula sind zuerst von Rosanoff beschrieben, sie sind sehr klein und treten als schwach gewölbte Pusteln an der oberen Fläche der Thallusschüppchen auf. Sehr zahlreiche, zur Untersuchung gekommene Exemplare haben mir leider ausschliesslich Tetrasporen geliefert. Und doch ist die Beurtheilung der Verwandtschaft in Rede stehender Art durchaus von der Kenntniss der Geschlechtspflanzen abhängig.

Digitized by Google

II.

Die Beschaffenheit der Vegetationsorgane als Grundlage der üblichen Gattungsbegrenzung.

Es giebt vielleicht kaum eine andere Pflanzengruppe, in welcher sich die Entwicklung des Thallus in so absolut gleichartiger, so wenig durch verschiedene Lebensbedingungen modificirter und so streng regelmässiger Weise vollzieht, wie gerade die Corallineen. Nicht zufällig ist es, dass SACHS[1]) für seine Betrachtungen so viele Anknüpfungspunkte aus ROSANOFF's ausgezeichneter Darstellung des Wachsthums von *Melobesia* entnehmen konnte. Aus der Sporenkeimung geht in regelmässigster Weise eine kleine primäre Thallusscheibe von elliptischem oder kreisförmigem Umriss hervor. Dasselbe findet nach THURET l. c. auch bei *Corallina rubens* genau in der gleichen Weise statt, wofür man die dort gegebenen Abbildungen Tab. 51 vergleichen möge. Da der Vorgang bei den Extremen der ganzen Corallineenreihe identisch, wird man das Gleiche auch für die zwischenliegenden Glieder annehmen dürfen. Die Keimscheibe von *Melobesia* vergrössert sich ausschliesslich durch Marginalwachsthum, wobei die Quertheilungen der Randzellen in Richtung der Periclinen, die bogenförmig verlaufenden, einwärts an die seitlichen Grenzwände ansetzenden Längsspaltungen aber, den Charakter der sogenannten Sextantenwände bietend, zur Hälfte in der periclinen, zur andern in der anticlinen gelegen sind. Wächst die Keimscheibe in regelmässiger Weise ringsum weiter, so wird ihre Zellanordnung das Bild des von SACHS l. c., Tab. IV, Fig. 17, gegebenen Schemas darbieten; tritt dabei localisirte Wachsthumsförderung ein, so wird, wenn diese in Richtung der kurzen Ellipsenaxe statt hat, im Allgemeinen eine coaxiale, wenn sie mit der der langen zusammenfällt, eine confocale Anordnung resultiren. Dass ersteres bei den Corallineen thatsächlich überall der Fall, lehrt ein Blick auf ROSANOFF's Figuren. Solche Thallusindividuen, wie die dort abgebildeten (vgl. Tab. I, Fig. 1—4 u. 7), an denen das Verhältniss zur ursprünglichen Keimscheibe noch erkennbar ist, sind überaus häufig zu finden.

Bei manchen Formen aus der Reihe der sogenannten *Hapalidien* wird die Ungleichmässigkeit des weiteren Wachsthums der Keimscheibe so sehr gesteigert, dass, indem nur einzelne Marginalzellen gefördert werden, Thallusfäden aus ihr hervorwachsen, die sich dann

[1]) J. SACHS, Ueber die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen, in Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg. Vol. II, p. 46seq.

Digitized by Google

weiterhin wiederholt dichotomisch verzweigen. Die im letzten Abschnitt eingehender zu behandelnde *Melobesia callithamnioides* Falk., auf die sich die Fig. 12, 13, Tab. I beziehen, mag dafür als Beispiel dienen. Ob es bei den parasitischen *Melobesien* (*M. deformans*, *M. Thuretii* Born.) überhaupt zur Bildung der Keimscheibe kommt, ist nicht bekannt, der Thallus besteht aus einfachen, hin und wieder nur dichotomisch gespaltenen Zellfäden, die, im Innern der Nährpflanze gelegen, ihre Endzellen zwischen die Elemente des Vegetationspunkts einschieben (Tab. III, Fig. 1, 6, 7). Ausführliches über diese sehr merkwürdigen Formen wird gleichfalls im letzten Abschnitt nachzutragen sein.

Das Dickenwachsthum geschieht bei *Melobesia* durch Eintreten horizontaler oder doch nahezu horizontaler Theilungen in den Thalluszellen, die dadurch in kurze, senkrechte Zellreihen sich verwandeln.

Schliesslich werden noch von den obersten die kleinen abweichend geformten Rindenzellen (*cellules corticales* Ros.) abgeschnitten. Dieselben können eine continuirliche, durch unverkalkte Membranen ausgezeichnete Schicht bilden, sie können alle einzeln und seitlich nicht mit einander verbunden sein, je nachdem die sie abspaltende Wand nach rückwärts mit uhrglasartiger Wölbung an die Aussenwand ansetzt oder nicht. Im letzteren Falle sehen sie in der Flächenansicht des Thallus wie scharf umschriebene, die vorderen Enden der Zellen bedeckende Tüpfel aus. So z. B. bei *M. farinosa* (vgl. Ros. l. c. Tab. III, Fig. 3, 11, 13), bei *M. Lejolisii* (Ros. l. c. T. I, Fig. 3), ferner bei den einfachsten Melobesienformen, den *Hapalidien* (vgl. *M. Callithamnioides* Tab. I, Fig. 12, 13). Bei diesen wird das Dickenwachsthum auf die Bildung der in Rede stehenden Deckzellen beschränkt, sodass der Thallus aus nur zwei Zellenlagen besteht, in deren oberer die Zellen seitlich nicht einmal zusammenschliessen Und es gibt endlich sogar hierher gehörige Glieder, bei denen die Abschneidung der Deckzellen wegfällt, sodass ein einschichtiger Thallus im strengsten Sinne des Wortes zu Stande kommt. Als Beispiel diene *M. inaequilatera* (Tab. III, Fig. 13, 16).

Bei manchen Arten von *Melobesia* erlischt in einzelnen der radialen Thalluszellreihen das Randwachsthum gänzlich; die Initiale geht in Dauerzustand über, und es schliessen sehr bald die benachbarten in Folge rasch wiederholter Spaltung vor ihr zusammen. Rosanoff hat derartige Endzellen mit dem Namen der Heterocysten belegt; er sah in denselben Analoga der Grenzzellen bei den *Nostocaceen*. Derselbe giebt das Vorkommen solcher Heterocysten l. c. p. 37 nur für *Mel. farinosa* an, ich habe sie auch bei *M. callithamnioides* Falk. und als Endglieder einzelner der den Secundärzuwachs bildenden senkrechten Zellreihen bei dem neuen *Lithophyllum insidiosum* häufig gefunden. Möglich, dass man bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit sie noch bei andern Species wird nachweisen können. Weit entfernt, eine geheimnissvolle Bedeutung zu besitzen, sind diese Gebilde meiner Untersuchung zufolge lediglich einfache Haare. Sie unterscheiden sich von den Gewebszellen blos durch etwas andere Form, beträchtlichere, aber wechselnde Grösse, und dadurch, dass sie keine Deckzelle abschneiden, ihren Scheitel vielmehr ohne Scheidewandbildung haarartig emporwölben. Der so gebildete Haarfortsatz ist sehr vergänglich, er geht bei weiterem Wachsthum des Thallus zu

Digitized by Google

Grunde, nachdem zuvor an seiner Basis gegen den unteren lebendig verbleibenden Theil der Zelle durch locale Ringverdickung der Seitenwand ein Abschluss gebildet war. Die trichterförmige Oeffnung, die sich nach Rosanoff über jeder älteren Heterocyste in der Aussenwand findet, ist nichts als ein Lumenrest des zu Grunde gegangenen Haares (vgl. Ros. l. c. *M. farinosa* Tab. II, Fig. 11, 12; Tab. nostr. I Fig. 2, 3, 4).

Von *Melobesia* unterscheidet sich der erwachsene Thallus von *Lithophyllum* dadurch, dass auch seine Dickenzunahme genau dieselben Verhältnisse wiederholt, die im Bisherigen für das Flächenwachsthum erörtert worden sind. Infolge dessen ist denn auch der Thallusrand nicht zugeschärft und von einer einzigen Zellreihe gebildet, sondern vielmehr wulstartig gerundet, auf jedem radialen Durchschnitt in seiner Zellenlagerung den coaxialen Bau zeigend, wie er bei Sachs l. c. p. 81, Fig. 10, I im Holzschnitt dargestellt ist. Man vergleiche damit die Längsschnittsansicht, die Rosanoff l. c. Tab. V, Fig. 12 vom Thallusrand des *Lithophyllum Patena* giebt. Wenn sich schon bei *Melobesia* seine dorsiventrale Ausbildung im Dickenwachsthum und in der nur an der oberen Seite statthabenden Entwicklung der Deckzellen unverkennbar ausspricht, so ist das hier noch viel mehr und zwar bei verschiedenen Arten in verschiedenem Maasse der Fall, insofern bei manchen derselben das Dickenwachsthum sich oberwärts viel ausgiebiger als an der Unterseite erweist. In Folge davon tritt dann das obere coaxiale System viel stärker hervor, als das untere, und gewinnt in Folge stärkerer Aufrichtung seiner Anticlinen ein anderes Ansehen als dieses. Als Beispiel mag Rosanoff's Abbildung von *Lithophyllum Lenormandi* Tab. VI, Fig. 3, wennschon sie unvollkommen, erwähnt sein. *Lithophyllum Patena* bietet den entgegengesetzten Fall, beide Thallushälften sind nahezu gleichartiger Ausbildung.

Im Falle sich dann, wie es bei vielen Arten Regel, der Thallus durch Aussprossen gewisser oberflächlicher Zellgruppen an seiner Oberseite verzweigt, so nehmen die Zweige sofort wieder die normale, der der Mutterglieder gleiche Beschaffenheit an.

So scharf nun auch *Lithophyllum* von *Melobesia* durch diese Wachsthumsweise geschieden erscheint, so ähnlich sind doch in anderer Hinsicht gewisse Species der einen und der anderen Gattung einander; *Melobesia pustulata* zum Beispiel und *Lithophyllum insidiosum*, welches ich, bevor mir genauere Untersuchung vorlag, für eine felsbewohnende Form von jener zu halten nicht abgeneigt war. *Melobesia Corallinae*, in Habitus und Lebensweise dem *Lithophyllum Patena* ähnlich, hat nichtsdestoweniger den für eine echte *Melobesia* charakteristischen Bau. Wenn anders ferner der Thallus von *Lithophyllum* aus einer nach Art von *Melobesia* erbauten flachen Keimscheibe hervorgeht, wie es a priori wahrscheinlich und wie es zudem von Rosanoff l. c. p. 25 aufs bestimmteste versichert wird, so muss für die Jugendstadien beider Gattungen jede Möglichkeit einer Unterscheidung hinfällig werden. Und es entsteht die Frage nach dem Entwicklungsmodus, durch welchen solche Umformung des Wachsthumsrandes bewirkt wird. Rosanoff hat sich darüber nicht näher ausgesprochen, ich habe keine Gelegenheit zu einschlägigen Untersuchungen gefunden, die besonders um deswillen schwierig sind, weil es bei dem geselligen Vorkommen der *Lithophyllen* mit echten *Melobesien* nur sehr schwer und kaum

Digitized by Google

anders als auf dem Wege der Sporenaussaat zu entscheiden sein dürfte, ob ein junges Individuum zu einer oder der anderen Gattung gehört.

Immerhin wird man die Vermuthung wagen dürfen, dass zunächst mit periclinen Theilungen verknüpftes Dickenwachsthum bis zu den letzt abgeschnittenen Segmenten, resp. bis zu den Randzellen selbst vorrücken werde, um so den dicken steilen Rand zu erzeugen, dessen mittlere Partie nun weiter vorspringt, als die ursprüngliche, unterdess in Dauergewebe verwandelte basale Vegetationslinie. Alsdann würde, wenn anders diese Vorstellung richtig, aus der Descendenz der Segmentzellen der für *Lithophyllum* charakteristische Vegetationsrand neu gebildet werden müssen.

Wenn nun schon zwischen *Melobesia* und *Lithophyllum* intime Beziehungen bestehen, so lassen sich diese Gattungen doch im entwickelten Zustand wenigstens an bestimmten Merkmalen erkennen. In viel geringerem Maasse ist dies zwischen letzterem und *Lithothamnion* der Fall. *Philippi* l. c. charakterisirte beide nur nach der äusseren Form, erst Areschoug erkannte gewisse Eigenthümlichkeiten der Entwicklung, die dieser zu Grunde liegen, l. c. p. 520, und theilte in Folge dessen das seines Habitus wegen bis dahin zu *Lithophyllum* gezogene *L. polymorphum* der anderen Gattung zu. Ihm schloss sich dann in der Genusbegrenzung Rosanoff l. c. p. 97 an.

In beiden Gattungen sind wiederum jugendliche Individuen nicht unterscheidbar, der Bau des Vegetationsrandes ihres Lagers ist völlig identisch. Während aber in der bisher abgehandelten das begrenzte Dickenwachsthum der oberen Thallusfläche bald sein Ende erreicht, ist es bei der anderen unbeschränkt und kann allmählich verschieden geformte Massen von grosser Festigkeit und beträchtlicher Dicke hervorbringen. Die jeweils an der Oberfläche zur Anlegung kommenden Conceptacula entstehen hier zu wiederholten Malen, so zwar, dass die früheren ganz einfach durch das andauernde Dickenwachsthum des Thallus überwallt und in seine Substanz versenkt werden, worauf dann über ihnen eine zweite Lage zur Ausbildung kommt. Zerbricht man einen fertilen Lithothamnienthallus, so findet man ihn im Innern von zahlreichen kleinen Höhlungen, den veralteten Fruchtbehältern, über und über getüpfelt.

Bei den flachkrustigen Arten der Gattung (*L. polymorphum* Aresch., *L. incrustans* Phil. sub Lithoph.) hat das geschilderte unbeschränkte Dickenwachsthum in gleichmässiger Weise an der ganzen oberen Fläche statt. Da diese von den Anticlinen senkrecht geschnitten wird, und somit alle weiteren periclinen Wände horizontal werden müssen, so setzt sich der kuchenförmige Secundärzuwachs aus lauter senkrechten Zellreihen zusammen und tritt zwischen ihm und dem ursprünglichen Thallusblatt, welches im Weiteren als Lager bezeichnet sein mag, eine scharfe Grenzlinie hervor, wie sie bei Rosanoff l. c. Tab. VI, Fig. 10 u. 11 für *Lithoth. polymorphum* und *Lithoth. Mülleri* dargestellt ist.

Bei consequenter Anwendung des unterscheidenden Merkmals würden freilich hierher auch die meisten *Lithophyllen* zu rechnen sein. Bei *L. decussatum* und *L. expansum* tritt ein derartiges Dickenwachsthum, wennschon in rudimentärer Form, gewöhnlich auf; dasselbe kann soweit gehen, dass die ersterzeugten Conceptacula ins Gewebe versenkt, und dass über ihnen

Digitized by Google

neue gebildet werden. Zwei dergleichen übereinander gelegene Schichten fanden sich öfters, drei erinnere ich mich bei *L. decussatum* nur selten gesehen zu haben.

Auf der anderen Seite schliessen sich unmittelbar an die einfach geformten flachkrustigen *Lithothamnien* die anderen Arten an, die durch zapfenähnliche und häufig korallenartig verzweigte, die Früchte bergende Astbildungen charakterisirt sind. An ihrer Lageroberfläche ist eben bloss die Wachsthumsintensität verschiedenen Orts verschieden, die Partieen intensiveren Zuwachses erheben sich in Form von Fruchtästen. An dem Rest der Lagerfläche ist entweder gar keine oder doch nur eine gleichmässige und wenig ausgiebige Verdickung zu bemerken. Bei *Lithophyllum* fanden wir die Verzweigungen, so viele ihrer gebildet werden, stets gleicher Beschaffenheit in allen successiven Generationen, hier tritt als weiterer Unterschied der Gegensatz des dorsiventralen Lagers und der radiär gebauten Fruchtäste hinzu[1]). Der letzteren Beziehungen zu dem flachen Secundärzuwachs der anderen Speciesgruppe sind einfach; in dem Maass, als beim Hervortreten über das Lager ihre Oberflächenkrümmung sich steigert, wird auch der dadurch bedingte coaxiale Bau mehr und mehr bemerkbar. Durch Wachsthum an der ganzen Oberfläche findet fernerhin die Volumzunahme statt; die Verlängerung lässt sich auf dessen Steigerung, auf locale Verdickung der Zuwachszonen in der apicalen Region zurückführen. Schliesslich hört dann an den hinteren Theilen alle Weiterentwicklung auf, an der Spitze geht die Verlängerung resp. Zweigbildung unter steter Erzeugung neuer Conceptacula und Versenkung der alten andauernd weiter.

Der ganze Secundärzuwachs der *Lithothamnien*, gleichviel ob kuchenartig flach oder in radiäre Fruchtäste aufgelöst, trägt an seiner Oberfläche stets eine geschlossene Deckzellenschicht, unter welcher die sich theilenden Elemente zunächst gelegen sind. Dieselbe fehlt, wie schon aus dem früher Gesagten hervorgeht, dem Vegetationsrand des Lagers. An den Scheitelkuppen der sich verlängernden Fruchtäste wird dieselbe zeitweise abgestossen, nachdem zuvor unter dem ganzen zu Grunde gehenden Abschnitt ein neues, die Ergänzung übernehmendes Stück gebildet worden ist (vergl. die freilich auf *Amphiroa* bezügliche Figur Tab. I, Fig. 1).

Auch unter den strauchartigen *Corallinen* gibt es Arten, bei denen aus der Spore zunächst ein dem Substrat angedrücktes, niederliegendes, dorsiventrales Lager gebildet wird, von dessen Rücken sich erst die aufrechten, büschelig verzweigten, fruchtbringenden Sprosse erheben. So ist es zum Beispiel bei *Corallina mediterranea*. Hier hat Thuret l. c. das Verhältniss beschrieben und sogar als diagnostisches Merkmal anderen Arten gegenüber benutzt, denen dergleichen vollständig abgeht (*Corall. squamata*, *C. virgata*, *C. rubens*). Bei diesen wächst bereits aus der Keimscheibe der erste sich weiterhin verzweigende aufrechte Spross hervor (vergl. Thuret l. c. Tab. 51, Fig. 23). Ob bei den verschiedenen Arten von *Amphiroa* die gleichen Differenzen sich finden, habe ich nicht mit Bestimmtheit ermitteln können. Es gestalten sich die Verhältnisse hier dadurch ausserordentlich schwierig, dass die Basalpartieen der Sträucher stets von verschiedenen und häufig sterilen *Lithophyllen* und *Lithothamnien* umwuchert

[1]) Für deren Structur und Gewebeanordnung verweise ich auf die gute Abbildung von Unger, l. c. Tab. V, Fig. 20.

Digitized by Google

sind, sodass man der Regel nach durchaus im Zweifel bleibt, ob die mannigfaltigen Krusten und Platten zu der *Amphiroa*-Pflanze gehören oder nicht. Glaubte ich doch durch lange Zeit, den basalen Thallus der *A. rigida* zu kennen, bis ich endlich durch Auffindung einer Lithophyllumfrucht auf demselben eines besseren belehrt wurde. Allein die Untersuchung der Keimungsgeschichte wird hier für jede einzelne Species sichere Resultate ermöglichen. Bei *Corallina mediterranea* hat das Lager eine complicirte Gestalt und besteht aus zahlreichen, breit riemenförmigen, im Querschnitt stark convexen Platten oder Zweigen von unregelmässigem Umriss, die mit stumpfer, häufig verzweigter Spitze enden und sich durch Spitzenwachsthum zu verlängern scheinen. Ihre obere Seite ist bis ganz vorn hin von einem wahren Walde aufrechter Triebe, die in progressiver Folge an Länge abnehmen, bedeckt. Die Art und Weise, wie diese Zweige aus dem Rand des von THURET beschriebenen »disque orbiculaire« hervorsprossen, muss ich dahin gestellt sein lassen, weil ich die jungen Pflanzen nie einzeln, sondern immer in dicht verflochtenen Rasen fand, in welchen man zwischen ursprünglicher Zusammengehörigkeit und secundärer Verschmelzung nicht mehr scharf unterscheiden kann. *Corallina squamata*, die sich in dieser Beziehung anders verhalten soll, habe ich, da sie bei Neapel nicht wächst, nicht untersuchen können.

Auch zwischen diesem Lager und dem von *Lithothamnion* ist offenbar Homologie vorhanden, insofern es Fruchtäste abweichender Organisation erzeugt. Diese aber haben bei *Corallina* und *Amphiroa* bei ähnlichem radiären Bau nicht nur grössere Regelmässigkeit der Entwicklung, sondern auch bestimmte Form und Gliederung vor denen jener Gattung voraus. Die Wachsthumsvorgänge ihrer stumpf gewölbten Scheitelkuppe sind von KNY[1]) in zutreffender Weise geschildert worden. Von dem der radiären Fruchtäste der *Lithothamnien* ist dieses Wachsthum nur dadurch unterschieden, dass in Folge der flacheren Gesammtform eine grössere centrale Partie als dort aus parallelen, nur unter Quertheilungen sich verlängernden Zellreihen besteht. Auch zeichnet sich das erwachsene Gewebe durch scharfe, dort in keiner Weise vorhandene Sonderung von Rinde und Markstrang aus, wie solche besser als durch jede Beschreibung durch die Fig. 1 und 11 der Tab. I erläutert wird.

Bei den *Lithothamnien* sind die Fruchtäste homogen, ihr Gewebe ist überall in gleicher Weise verkalkt, nur die Deckzellen bleiben von diesem Incrustationsprocess frei. Bekanntlich sind sie dagegen bei *Amphiroa* und *Corallina* gegliedert, so zwar, dass längere verkalkte Glieder durch kalklose, hornartig biegsame, im Verhältniss kurze Zwischenstücke verbunden werden. Diese Zwischenstücke entbehren im fertigen Zustand der Rinde und werden ausschliesslich vom Markstrang gebildet. Bei *Corallina* bestehen sie aus einer einzigen periclinen Schicht überaus verlängerter und durch Verdickung ihrer Membranen ausgezeichneter Zellen, deren jede durch eine Anzahl zarter, später entstandener Querwände wie gefächert erscheint. Bei *Amphiroa* nehmen stets zwei pericline Zellschichten an ihrer Bildung theil, im Uebrigen haben sie wesentlich die gleiche Structur. Ihrer ersten Anlegung nach sind sie freilich gleichfalls

[1]) L. KNY, Ueber echte und falsche Dichotomie im Pflanzenreich; Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 16. Jan. 1872 — vgl. Bot. Ztg. 1872 p. 704.

Digitized by Google

mit einem Rindenüberzug versehen, der indessen, kalklos bleibend, nur geringe Entwicklung erreicht, und in der Mehrzahl der Fälle schon ziemlich frühzeitig der Zerstörung anheimfällt, mitunter indess bei jungen und schwachen Individuen anomaler Weise dauernd erhalten wird, wie dies gelegentlich bei *A. verrucosa* beobachtet wurde.

Dass die verzweigten Stämme der *Amphiroen* in der That, wie es im Bisherigen ausgeführt wurde, den *Lithothamnion*-Fruchtästen morphologisch gleichwerthig sind, darauf deuten noch zweierlei bislang unberücksichtigt gebliebene Umstände hin. Einmal ist die scheitelständige Kuppe jederzeit auch während des intensivsten Wachsthums von einer geschlossenen Schicht von Deckzellen überzogen, die von Zeit zu Zeit durch Neubildung von unten her regenerirt und abgestossen wird (Tab. I, Fig. 1). Der Vegetationspunkt hat also die Beschaffenheit der Oberfläche des homogenen Dickenzuwachses von *Lithothamnion polymorphum*, er ist einem schärfer individualisirten Theilstück desselben vergleichbar. — Und ferner kommt bei manchen Species wenigstens hinzu, dass auch die Rinde der älteren, bereits ausgebildeten Stammglieder ein, wennschon beschränktes, doch immerhin ziemlich ausgiebiges Dickenwachsthum *Lithothamnii* more besitzt, durch welches wiederholte Erzeugung von Conceptaculis und deren successive Ueberwallung und Versenkung ins Gewebe ermöglicht wird. Zumal bei *A. rigida* konnte dieses Verhältniss an älteren Astgliedern ganz allgemein beobachtet werden, ich fand dasselbe auch an mehreren nicht näher bestimmten grossen Formen der südafrikanischen Küste vor.

Auf der anderen Seite ist schon öfters der Uebereinstimmung gedacht worden, die zwischen den Fruchtästen von *Amphiroa* und denen von *Corallina* aller Formverschiedenheit ungeachtet obwaltet. Immerhin besteht auch zwischen ihnen noch ein wesentlicher Unterschied. Die bei ersterer Gattung den Vegetationspunkt umhüllende Deckzellenschicht wird nämlich bei *Corallina* vergebens gesucht; es ist hier die völlige Individualisirung des Fruchtastes, seine völlige Gleichstellung mit dem vegetativen Lager erreicht. In beiden ist der gleiche Wachsthumsmodus vorhanden, erst in weiter Entfernung von der Scheitelregion werden nun durch Theilung der Oberflächenelemente die Deckzellen erzeugt. Wenn dann der Fruchtast auch noch die vegetativen Functionen mehr und mehr übernimmt, so kann die Lagerbildung endlich ganz unterdrückt oder doch auf das primordiale Stadium der Keimscheibe beschränkt werden. So stellt sich die Sache dann in der That bei *Cor. rubens* und anderen Arten; ob auch schon bei *Amphiroa* die gleiche Vereinfachung eintritt, ist noch des Weiteren zu untersuchen.

Bei beiden Gattungen tritt normale Verzweigung des Fruchtastes der Regel nach nur dann ein, wenn sich derselbe gerade zur Bildung eines der kalklosen Gelenke anschickt. Unter Dauergewebs- und Rindenausbildung dazwischen gelegener Stücke werden aus dem bis dahin einheitlichen Scheitel 2, 3, ja 5 und 7 gleichwerthige und nur in der weitern Entwicklungsförderung sich unterscheidende Sprosse erzeugt. Es findet somit die Verzweigung auch bei den gefiederten, anscheinend in acropetaler Folge sich erbauenden Arten im Wesentlichen durch wiederholte Dicho- resp. Polychotomie statt. Sehr bald nach der Anlage schreitet

Digitized by Google

jeder der Dichotomiesprosse zur Ausbildung seines ersten normal berindeten und verkalkten Gliedes fort. Es findet dann aber sehr häufig noch weitere Bereicherung des Verzweigungssystems durch Auftreten adventiver, an beliebigen Stellen der Rinde entstehender Sprosse statt und besteht zwischen diesen beiden Entwicklungsweisen kein einschneidender Unterschied, indem man beide zugleich und in nächster Nähe je durch Uebergänge verbunden finden kann, woraus sich dann die bezügliche Differenz zwischen Kny und Magnus[1]) erklärt. Bei der zweigarmen *Cor. officinalis* kommt nach Magnus sogar ausschliesslich die in zweiter Linie erwähnte Bildungsweise vor.

Die vermittelnde Stellung, die *Amphiroa* zwischen *Lithothamnion* und *Corallina* einnimmt, gibt sich endlich auch in der Anordnung der Conceptacula zu erkennen. Sie sind bei den erstgenannten Gattungen über die ganze Oberfläche des Fruchtastes vertheilt, bei der letztern aber ausschliesslich an seine und seiner Zweige Scheitelregion gebunden. Hier gerade dürfte genaueres Studium uns möglicherweise noch weitere Zwischenglieder in den Gattungen *Arthrocardia* und *Cheilosporum* finden lassen. Und wenn, wie schon oben erwähnt, auch bei *Corallina officinalis* sich zahlreiche seitlich an den Stammgliedern sitzende und häufig verkümmernde Conceptacula finden, so sind dieselben doch nicht direct mit denen von *Amphiroa* vergleichbar, da sie der Scheitelumbildung kurzer, rudimentär verbleibender Adventivsprosse ihre Entstehung verdanken.

---

[1]) Kny, l. c. 16. Jan. 1872, Bot. Ztg. 1872 p. 707; Magnus, eod. loc. Bot. Ztg. 1872 p. 721.

Digitized by Google

III.

Die Früchte von Corallina und deren Entwicklung.

Untersucht man wachsende Spitzen von *Corallina mediterranea* in entkalktem und in unverändertem Zustand, so bemerkt man bald eine histologische Eigenthümlichkeit, die die nach Aussen grenzenden Wandstücke der die Scheitelkuppe bildenden Zellen charakterisirt. Es tritt hier in ähnlicher Weise wie an der Epidermis höherer Gewächse eine sehr bedeutende Membranverdickung auf, die über jeder Zelle im Längsschnitt als eine prismatische Säule nicht unbeträchtlicher Höhe erscheint. Alle diese den Einzelzellen zugehörenden Prismen sind seitlich fest mit einander verbunden. In jedem einzelnen derselben tritt eine deutliche Differenzirung in zahlreiche schalenartig über einander lagernde Lamellen hervor, die, da sie in sämmtlichen Zellen in correspondirender Anordnung statt hat, der gesammten Membranmasse ein regelmässig blätteriges Aussehen verleiht (Tab. I, Fig. 8). Für die äusseren Partieen der Prismen, zumal derer der Scheitelmitte, ist leichte Kalkeinlagerung charakteristisch, die im durchfallenden Licht eine bräunliche Trübung verursacht. Gegen den Scheitelrand verliert sich dieselbe allmählich. Der seitliche Zusammenhang dieser Membranprismen ist sehr fest; sie setzen dem ihre Lösung erstrebenden, durch das Wachsthum des kuppelförmigen Scheitels bedingten Druck bedeutenden Widerstand entgegen. In Folge davon erscheinen die der Mittelpartie niedergedrückt und unregelmässig seitwärts verschoben; je weiter nach aussen, um so mehr sind sie von der senkrechten gegen die Peripherie hin abgelenkt, sodass sie schliesslich fast horizontal, d. h. der Aussengrenze des Scheitels parallel werden und seitlich unmerklich zu der cuticulaähnlichen Hülle zusammenschmelzen, die den ganzen Thallus umgibt. Die gesammte Prismenschicht ist in stetem Dickenwachsthum begriffen, über der Scheitelmitte werden ihre äusseren Theile durch den stets gesteigerten Druck aus einander gesprengt, am Grunde wird der Verlust durch Wachsthum und weitere Schalendifferenzirung ersetzt. Bei *Corallina rubens* und *C. granifera* habe ich eine solche Struktur nicht nachweisen können; homogene, gelatinöse Verdickung der betreffenden Membranen vertritt allein ihre Stelle.

Bei der Umwandlung der vegetativen Zweigspitze behufs der Fructification treten nun Veränderungen ein, die zunächst bei den Individuen aller drei Geschlechtsformen identisch ausfallen; Bau und Entwicklung der Conceptacula fructifera ist in allen Fällen durchaus der gleiche. Man bemerkt zuerst eine Formveränderung der Scheitelkuppe, dieselbe verflacht und

Digitized by Google

verbreitert sich derart, dass die ebene Vorderfläche durch eine ringförmige Kante begrenzt wird. Gleichzeitig mit dieser Verbreiterung und in Folge derselben geht der beschriebene charakteristische Membranbau verloren, die Prismen werden aus einander getrieben, von der ganzen Membran bleibt nur die innerste, der Formveränderung durch Flächenwachsthum folgende Schale erhalten; die übrigen findet man anfangs noch auf deren Aussenseite in Gestalt formloser Klumpen und Ballen von schleimiger Beschaffenheit anhaften, die bald vollkommen verschwinden. In den jetzt nur mässig verdickten in Rede stehenden Membranstücken verwandelt sich alsbald die Aussenlamelle in eine cuticulaartige, den ganzen Scheitel continuirlich bedeckende, ringsum an die ähnliche allgemeine Hülle des Thallus ansetzende Haut, die auf dem Längsschnitt als deutlicher, doppeltcontourirter Saum erscheint. Vor der unveränderten Innenpartie der Zellmembranen hat sie dichtere Beschaffenheit, geringere Quellung durch Reagentien und sehr starke Speicherung der verschiedensten Farbstoffe voraus. Sie ist in hohem Grade dehnbar; lässt man durch Ammoniak die Membranen des Präparates quellen, so wird sie blasenartig aufgetrieben und erst nach längerer energischer Einwirkung schliesslich gewaltsam gesprengt; den formlosen, hervorquellenden Schleim in Gestalt zerrissener, dünner Hautfetzen umgebend. Von Cutisirung kann freilich keine Rede sein, in concentrirter SO_3 löst sie in kürzester Zeit sich vollständig auf. Ich beschränke mich auf diese Andeutungen; die stoffliche Beschaffenheit der Algenmembranen und deren Zerlegung in verschieden reagirende Complexe bedürfen ja doch einer generellen Bearbeitung.

Indem nun der Rand des scheibenförmig abgeflachten Zweigendes ein gesteigertes Längenwachsthum erfährt, erhebt er sich in Form eines Ringwulstes, der an der inneren Seite mit sanfter Böschung allmählich zu dem schüsselartig vertieften Mitteltheil abfällt. Dieser Ringwulst, die spätere Wandung des Conceptaculum, setzt einfach die Wachsthumsweise der vegetativen Sprosse fort und verhält sich wie ein ringförmig gestalteter Scheitel eines solchen. Die Anordnung seiner Zellen wird Tab. I, Fig. 6 am besten erläutern. Man sieht an seiner inneren Böschung concentrisch gekrümmte Anticlinen der neuen Wachsthumsrichtung entsprechend hervortreten, die sich, an Krümmung gegen das Centrum hin stetig verlierend, unmerklich an die senkrechten, die mittlere Depression einnehmenden Zellreihen anschliessen. Nur insofern bleibt zwischen beiden Flächen der Conceptacularwand ein Unterschied bestehen, als auf der inneren die Ausbildung der Rinde, die auswärts ununterbrochen weiter geht, wegfällt. Späterhin erscheint sie von haarähnlich gestreckten, kalklosen Zellen, den Endelementen der anticlinen Reihen, wie austapeziert.

Wenn trotz dem derart ungleich vertheilten Wachsthum die ersterwähnte, cuticulaartig den ganzen Scheitel umschliessende Membranlamelle erhalten bleibt, so ist dies nur dadurch ermöglicht, dass eine ungleiche Verdickung der unter derselben gelegenen Membranstücke statt hat, durch welche die aus dem differenten Wachsthum resultirende Formveränderung zum grossen Theil ausgeglichen wird (vergl. Tab. I, Fig. 6). An den die Centraldepression und die innere Böschung einnehmenden Zellen werden nämlich wiederum durch die Membranverdickung prismatische Säulen erzeugt, den früher beschriebenen ähnlich, die, wie dort

Digitized by Google

im Centrum senkrecht gestellt, gegen die Peripherie in Richtung der Radien stark auswärts gebogen erscheinen, die ferner von Innen nach Aussen successive an Länge abnehmend, wie schon erwähnt, die Vertiefung der becherförmigen Scheiteleinsenkung fast völlig ausgleichen. Ihre Aussenfläche wird von der cuticuloiden Lamelle überzogen. An der Aussenseite des Ringwalles ist von solcher excessiven Membranverdickung nicht die geringste Spur zu bemerken.

Die Kalkeinlagerung spielt hier eine viel grössere Rolle, als bei den Membranprismen der vegetativen Scheitelflächen. Das ganze Prisma zerfällt bei genauer Betrachtung in drei über einander gelegene Schalen (Schichtencomplexe), die sich verschieden verhalten. Ganz unten, direkt an das Lumen anstossend, erkennt man eine schmale, doppelt contourirte Innenlage von homogener, ziemlich dichter Beschaffenheit. Von der ganzen Membranmasse bleibt sie späterhin nach Abstossung und Zerstörung der äusseren Partieen allein erhalten. Es folgt eine zunächst recht schmale, bald aber bedeutend an Mächtigkeit zunehmende Schicht von weicher quellbarer Beschaffenheit, durch sehr schwache Lichtbrechung deutlich sich gegen die Innenschicht absetzend. Der gesammte, überaus mächtige Aussentheil bis dicht unter die cuticuloide Lamelle ist überall von gedrängten, feinen Kalkkörnchen durchsetzt, an dicken Präparaten gänzlich undurchsichtig, an dünnen in der bekannten Weise durch braune Trübungsfarbe ausgezeichnet. In diesen verkalkten Partieen der Prismen ist der lamellöse Bau ohne Weiteres sichtbar, besonders schön tritt derselbe mit seinen zahlreichen Schichtengrenzen dann hervor, wenn nach mehrtägigem Liegen in concentrirtem Glycerin eine leichte Quellung, mit theilweiser Lösung des Kalkes verknüpft, die Durchsichtigkeit der Präparate erhöht hat. Nach dieser Behandlung kann man dann auch in der unverkalkten, darunter gelegenen Membranschale die gleiche Schichtung, wennschon nur in mehr oder minder deutlichen Spuren, erkennen. Bei längerer Conservirung in Glycerin wird die Quellung beträchtlich gesteigert, der Kalk vollkommen gelöst, die Structurverhältnisse bleiben dabei, an Deutlichkeit verlierend, immerhin sichtbar. Jede andere Entkalkungsweise dagegen hat übermässige Quellung und Zerstörung derselben bis auf geringe Spuren zur Folge, zu deren Nachweisung es alsdann genauester vorgängiger Kenntniss der Verhältnisse bedarf.

Betrachtet man die Anlage des Conceptaculum in dem in Rede stehenden Entwicklungszustand bei auffallendem Licht in der Scheitelansicht, so erscheint sie als flache Schale, die eine weisse oder milchig getrübt aussehende Platte enthält, deren Dicke gegen den scharf zulaufenden Rand allmählich abnimmt. Diese Platte wird von den seitlich verbundenen verkalkten Membranprismen gebildet, sie soll im Folgenden der Kürze wegen als Kalkprismenplatte bezeichnet werden. Bei THURET wird dieselbe von der »cuticule« nicht unterschieden (vergl. Tab. 49, Fig. 1, p. 94). Mit Hülfe der Nadel lässt sich bei einiger Vorsicht die ganze Platte mitsammt dem sie überziehenden Stück der cuticuloiden Lamelle abheben, sie bietet alsdann ein den einzelnen Prismen entsprechend polygonal gefeldertes Aussehen, wie Tab. I, Fig. 10, die einem derartigen Präparat entnommen ist, zeigt. Zerstört man an demselben durch Säure die Prismen, so tritt die gefelderte Zeichnung an der allein überbleibenden

Digitized by Google

cuticuloiden Lamelle nur um so klarer hervor, dieselbe ist an der Innenseite mit schwachen leistenartigen Vorsprüngen versehen, die den seitlichen Grenzen jener entsprechen.

Bis hierher zeigen alle Conceptacula den gleichen Entwicklungsvorgang, von nun an beginnen dieselben divergente Richtungen zu verfolgen, je nachdem sie Tetrasporen, Spermatien oder Procarpien zu erzeugen bestimmt sind. Es mag an dieser Stelle, dem Gang der Darstellung vorgreifend, hervorgehoben werden, dass in allen Fällen die Fortpflanzungsorgane aus den von der Kalkprismenplatte bedeckten centralen Oberflächenzellen des Discus hervorgehen, die differenter Weiterausbildung unterliegen und sich entweder je in eine Tetraspore, ein Procarp, oder in einen Spermatien bildenden Zellcomplex verwandeln, wodurch denn die morphologische Aequivalenz besagter Gebilde festgelegt ist.

Bei weitem am einfachsten gestalten die Verhältnisse sich bei der tetrasporischen Pflanze. Da fällt zunächst die rasche Fortbildung des Conceptacularrandes in die Augen, der sich wie ein dicker, gerundeter, aus verkalktem Gewebe gebildeter Wulst erhebt, seinen Vorderrand durch beträchtliche Dehnung und häufige Tangentialspaltung der hier gelegenen Aussenzellen fortdauernd einwärts verbreiternd, und damit die Mündung des über der Centralpartie sich bildenden Hohlraums stets verengernd. Es kommt auf diese Weise allmählich zu dem in Tab. I, Fig. 7 abgebildeten Entwicklungsstadium des Conceptaculi. Seine Höhlung, oberwärts von der Kalkprismenplatte geschlossen, ist mit homogenem Schleim erfüllt, dessen Bildungsweise nachher noch besprochen werden soll. Die Zellen der Discusfläche sind jetzt in Folge von Wachsthum und Theilung in parallele Zellreihen verwandelt. Ihre Membranen zeichnen sich nach wie vor durch mangelnde Kalkeinlagerung aus.

In allen diesen Reihen sind die untersten zwei bis drei Zellen kurz und isodiametrisch, sie stehen seitlich mit einander in festem Gewebsverband, einen geschlossenen Entwicklungsboden darstellend. In wie weit die unter diesem gelegenen Elemente späterhin unter Entfernung des Kalks vielleicht zu seiner Verstärkung beitragen, bleibt dahingestellt. Dass secundäre Lösung des in die Membranen abgelagerten Kalkes bei *Corallina* vorkommt, ist nicht zu bezweifeln. Wir werden darauf bei Betrachtung der letzten Entwicklungsschritte der Conceptaculumwandung zurückkommen müssen.

Die das obere Ende der Reihen bildenden Zellen dagegen, je in Ein- oder Mehrzahl vorhanden, haben langgestreckte, cylindrische Form, seitlich treten sie durch Verquellung und Lösung der Membranmittellamellen ausser Verband und ragen wie ein dem eben geschilderten Entwicklungsboden entsprosster Fadenbüschel in den schleimerfüllten Binnenraum.

Die Elemente dieses Fadenbüschels sind zweierlei verschiedener Art. Wir haben da einmal einfache, langgestreckte Zellen mit oberwärts sich verschmälerndem Plasmaschlauch (die Membran ist ihrer weichen, gequollenen Beschaffenheit halber der Regel nach nicht deutlich erkennbar), und scharf umschriebenem, kugligen, inmitten liegenden Nucleus. Die Vergleichung späterer, leicht zu gewinnender Stadien lehrt, dass aus ihnen direct durch Quertheilungen die Tetrasporen hervorgehen.

Zwischen ihnen stehen dann viel längere, bis nahe unter die Mündung des Concepta-

Digitized by Google

culums reichende, aus drei bis fünf ähnlichen, aber inhaltsärmeren, langcylindrischen Zellen gebildete Fäden, die als Paraphysen bezeichnet werden können. Ihre einzelnen Glieder sind nur locker verbunden, neigen zum Auseinanderfallen, lösen sich, meist schon bei leichter Berührung, und werden an gänzlicher Zerstreuung nur durch den umgebenden zähen Schleim gehindert. Sie gehen bald zu Grunde, ihre Inhaltsschläuche findet man dann noch hier und da in der Schleimmasse als lange, dünne, gekörnelte Fäden vor. Obschon mir aus mehrfachen Gründen für die Anordnung dieser Fäden zwischen den jungen Tetrasporen eine gewisse Regelmässigkeit a priori wahrscheinlich erschien, so habe ich doch trotz vielfacher Bemühungen eine solche nicht nachweisen können. Nur so viel ergab sich, dass, während im Centrum des Discus beiderlei Organe regellos zwischen einander stehen, in seiner Peripherie die Paraphysen überhand nehmen und zuletzt ausschliesslich vorhanden sind, ringsum allmählich den Uebergang zu der die Innenwand des Behälters tapezierenden Fadenbekleidung vermittelnd.

Es erübrigt schliesslich noch, der Veränderungen zu gedenken, welche die in Form prismatischer Säulen verdickten Aussenwandungen der ursprünglichen Discuszellen unterdessen erlitten haben. Die ganze Schleimmasse, die die Höhlung erfüllt und die jungen Tetrasporen sowie die zwischen ihnen gelegenen Zellfäden umgiebt, verdankt ihnen ihre Entstehung, indem die oben beschriebene schmale Schicht die zwischen der dem Zellinhalt angrenzenden Innenlage und dem obern verkalkten Antheil gelegen war, sich durch fortgesetztes Wachsthum in gleichem Maasse mit der zunehmenden Vertiefung des Behälters verdickt hat. Es lassen sich demgemäss auch bei einiger Aufmerksamkeit in der betreffenden Schleimmasse die Grenzen der einzelnen Prismen, mitunter auf längere Strecken, als zarte Linien erkennen, wennschon ihr ganzer Verlauf, von der jungen Tetraspore bis zu der verkalkten Spitze, kaum je in continuo zu Gesicht kommt. Wie früher liegt die aus der Gesammtheit dieser Spitzen bestehende Kalkprismenplatte, die Mündung des Behälters nach Art eines Deckels verschliessend, der einwärts geneigten Böschung der Conceptacularwandung auf; es sieht aus, als wenn sie durch deren Emporwachsen gewaltsam von den zugehörigen Zellen getrennt worden und nur durch die gummibandartig ausgezogenen mittleren Gallertscheiben der ursprünglichen Gesammtmembran damit in Verbindung erhalten wäre. — An der Oberfläche jener einwärts geneigten Mündungsböschung tritt ferner, soweit sie an die Flanken der Kalkplatte anstösst, eine stärkere Membranverdickung und Neubildung einer anderen cuticuloiden Lamelle ein, welche auswärts sich an die ursprüngliche ansetzt, nach innen aber allmählich sich verjüngend undeutlich wird. Zu all dem Bisherigen vergleiche man Tab. I, Fig. 7.

Während nun im Innern die Tetrasporen ihre Theilungen ausführen, geht ringsum die Wandung mit raschen Schritten ihrer Vollendung entgegen. Dieselbe schliesst zunächst über der die Fortpflanzungszellen bergenden Höhlung zu einem Ostiolarcanal zusammen und wächst dann, sich weiterhin verlängernd, zur bekannten Kegelform aus. Mit dem Beginn dieser überaus rasch sich vollziehenden Entwicklung fällt die Zerreissung der die Mündungsöffnung verschliessenden Cuticuloidlamelle und die Zerstörung der Kalkprismenplatte zusammen. Von

Digitized by Google

oben betrachtet weist nun das Conceptaculum eine kreisförmige Oeffnung auf, aus welcher formloser Schleim hervorquillt. Ringsum wird dieselbe von unregelmässigen, weisslichen, kreidig aussehenden Fetzen begrenzt, die aus den rasch zerbröckelnden Resten der Cuticula und der Kalkprismenplatte bestehen.

Sobald das Ostiolum gebildet ist, tritt ferner an der Innenseite der Conceptacularwand, wie oben schon angedeutet, Lösung des im Gewebe abgelagerten Kalkes ein; die ganze Innenwand ist mit zartwandigen, paraphysenartigen, von einander gelockerten Zellfäden bekleidet, die dann, zu Grunde gehend oder doch nur an der Mündung erhalten bleibend, zur Zeit der Tetrasporenreife zu einer weichen, aus collabirtem, undeutlichem Gewebe bestehenden Auskleidung zusammenfallen. Und zwar unterliegt ein nicht geringer Theil des die Wandung bildenden Gewebes dieser Entkalkung und Desorganisation, denn oberhalb der Tetrasporenschicht sind endlich nur noch die auswärts gebogenen Endigungen der das Conceptaculum bildenden Zellreihen im verkalkten Zustand vorhanden, die gesammte mittlere Partie der Wand, die doch früherhin vollständig verkalkt betroffen wurde, ist gleichfalls der Zerstörung anheimgefallen.

Die übrigen Arten von *Corallina*, deren Tetrasporenbehälter sich, von den bekannten specifischen Formdifferenzen abgesehen, von denen der *Cor. mediterranea* nicht unterscheiden, habe ich in dieser Richtung nicht näher entwicklungsgeschichtlich untersucht.

Wenden wir uns nun zu den die Geschlechtsorgane bergenden Conceptaculis unserer Pflanze, so ist zunächst zu bemerken, dass die Gesammtausbildung derselben mit der der tetrasporischen in jeder Hinsicht übereinstimmt. Wie dort entsteht die Kalkprismenplatte und wird dieselbe unter Wachsthum resp. Quellung der schleimigen Mittelschicht bei weiterer Entwickelung der Conceptacularwand in gleicher Weise emporgehoben. Ein Unterschied besteht bloss in dem weitern Verhalten der den Discus conceptaculi bildenden Zellen, aus denen dort die Tetrasporen, hier aber Spermatienträger und Procarpien hervorgehen.

Im tetrasporischen Conceptaculum entstehen die Sporen nur in der flachen Centralpartie des Discus, an der rings ansteigenden Böschung desselben werden blos sterile Fäden, Paraphysen erzeugt. Bei der männlichen Pflanze wird auch diese Böschung zur Erzeugung der Geschlechtsproducte verwandt, so dass im fertigen Zustand die Spermatien bildende Fläche annähernd die Gestalt eines halbkugligen Bechers besitzt. In Folge des Wegfalls der dort den Uebergang zwischen Discus und Conceptaculardecke vermittelnden paraphysenartigen Fäden ist dieser hier ein sehr plötzlicher. Er ist sogar äusserlich erkennbar; die vom Ostiolum durchbohrte Decke sitzt ziemlich unvermittelt wie ein steiler Kegel dem bauchigen basalen Theil des Behälters auf. Man vergleiche dazu die schöne von Thuret l. c. gegebene Abbildung Tab. 49, Fig. 7.

Im Längsschnitt erscheint der ausgebildete Discus bei Betrachtung mit schwacher Vergrösserung als eine compacte Schicht von dichtgedrängten, zarten Fäden; sein Habitus erinnert sehr lebhaft an den eines Pilzspermogoniums. Zerfasert man ein derartiges Präparat mit

Digitized by Google

Hülfe der Nadel, so erhält man, zumal aus der Randpartie, ohne Schwierigkeit übersichtliche Bilder. Ein solches ist in Taf. II, Fig. 21 dargestellt. Die Thalluszellreihen gipfeln in winzigen, gruppenweis zu zwei bis vier bei einander stehenden Zellchen, deren jedes einen Büschel von starren, feinen, stark lichtbrechenden, sterigmenähnlichen Fädchen von ungefähr gleicher Länge trägt. Ueberragt werden sie hier und da von haarartig gestreckten, keulenförmigen Zellen, deren Ursprung nicht deutlich zu sehen ist, und die vollständig fehlen, im Falle das Präparat aus der Discusmitte entnommen war. Es finden sich ferner mehr vereinzelt in diesen sterigmenähnlichen Fadenbüscheln ausserordentlich lange, dünne, biegsame, blasse, und in dem umgebenden Schleim leicht bewegliche Fäden, deren Spitze von einem Plasma-erfüllten, ei- oder keulenförmigen Zellchen gebildet wird. Dieses Zellchen stellt das männliche Geschlechtselement dar, bei seiner vollkommenen Reife löst der feine tragende Faden an seiner Basis sich los und bildet nun einen langen, haarartigen Schwanz an demselben. Der Schleim des Conceptaculums ist überall von diesen geschwänzten Spermaelementen erfüllt. Nach Thuret, bei dem sich diese Verhältnisse (l. c. Taf. 49, Fig. 8 u. 9) zum ersten Male dargestellt und beschrieben finden, sind diese Gebilde wie sonst bei den *Florideen* membranlos. Er sagt in dieser Beziehung p. 95 wie folgt: »La manière dont se forment ces corpuscules dont la ressemblance avec les spermatozoides des animaux est fort singulière, m'a paru très simple. Le protoplasma granuleux contenu dans le filament de l'anthéridie se rassemble au sommet qui devient un peu renflé. Puis la membrane du filament se dissout et disparaît entièrement, mettant ainsi en liberté les corpuscules dont la longue queue représente le reste de la matière non utilisée qui remplissait le tube du filament.«

Es ist das indessen nicht vollkommen zutreffend. Wiederholte Untersuchungen, bei denen ich behufs der Controle des Gesehenen von Zeiss E bis zur Immersion M aufstieg und verschiedene starke Immersionen von Hartnack und Winkel verglich, haben mich aufs bestimmteste überzeugt, dass sie eine freilich zarte, doch stets erkennbare Membran besitzen. Dieselbe ist weich und recht schwach lichtbrechend, doch lässt sich ihre doppelte Contour wohl erkennen. Der anhängende Schwanz erscheint bei den stärksten Vergrösserungen als eine matte, beiderseits umsäumte Linie, die an der Membran des Körperchens plötzlich abbricht und nicht, wie es Thuret's Darstellung verlangen würde, in dessen Inhalt verläuft. Nach alledem haben wir es also mit einem membranumgebenen, dem der Pilze durchaus vergleichbaren Spermatium zu thun, welches nicht wohl anders als durch Abschnürung entstanden sein kann, die im Grunde ja auch von Thuret statuirt wird. Der Schwanz entspricht alsdann dem mitabfallenden Rest des Sterigma, dessen Abgliederung im Hinblick auf die analogen Fälle der Teleutosporen von *Puccinia* kaum überraschend erscheint, wennschon die damit verbundene Verlängerung recht eigenthümlich ist. Durch die Vergleichung mit *Corallina rubens* (siehe unten) wird zudem jeglicher Zweifel gehoben.

Schon in frühem Entwicklungsalter, wenn eben die Emporhebung der Kalkprismenplatte beginnt, findet man die den Discus bildenden Zellen durch weitere Theilungen gespalten. Gerade da, wo die Verkalkung ihrer seitlichen Wandung endet, etwa in der halben Höhe, werden

Digitized by Google

zwei kleine laterale Zellchen durch Auftreten uhrglasförmig gebogener Wände herausgeschnitten; der über denselben gelegene, durch einen schmalen Isthmus mit dem Basalstück zusammenhängende Theil der Mutterzelle wird alsbald zu einem cylindrischen Haarfortsatz ausgezogen, dessen Spitze noch immer durch streifige Anordnung des zwischenliegenden Schleims ihre Beziehung zu den Elementen der Kalkprismenplatte hervortreten lässt (vergl. Tab. II, Fig. 22, 23). Aus den beiden seitlichen Zellen gehen weiterhin die Spermatien hervor, an ihrem oberen Rand beginnen sie alsbald fadenförmige Fortsätze, die zukünftigen Sterigmen, zu treiben. Wenn man im entwickelten Zustand an jedem Spermatienbüschel mehr als zwei basale Zellen, denen die Sterigmen entsprossen, findet, so wird sich das vermuthlich durch nachträgliche unregelmässige Theilung der beiden ursprünglichen erklären, denn dass die Mutterzelle noch weitere derartige laterale Zellchen den ersten beiden hinzugliedere, ist mir nicht wahrscheinlich, wennschon ich die Unmöglichkeit nicht behaupten kann. Die in der Winzigkeit und dichten Häufung der ganzen Gebilde gelegene Schwierigkeit der Untersuchung muss der hier bleibenden Lücke als Entschuldigung dienen, schon die verhältnissmässig leichtere Festlegung der ersten oben beschriebenen Theilungen war äusserst mühsam und mit grossem Zeitaufwand verbunden. Was endlich das jede Spermatiengruppe überragende Haar betrifft, so fällt es, von seinem Basaltheil, der gemeinsamen Trägerzelle im Isthmus abgegliedert, des weitern der Zerstörung anheim, in dem das Conceptaculum erfüllenden Schleim spurlos verschwindend. Da aber die Entwicklung der becherförmigen Discusfläche nicht gleichzeitig statt hat, sondern vom Centrum gegen die Peripherie hin fortschreitet, so kommt es nur in der Discusmitte so weit, am Rande sind die überragenden Haarzellen noch vorhanden, wenn alle Weiterentwicklung durch des Behälters Eröffnung sistirt wird (vergl. Tab. II, Fig. 21).

Etwas anders verhält sich, wie schon erwähnt, das männliche Conceptaculum von *Cor. rubens* (Thuret l. c. Tab. 50, Fig. 9, 10) und *Cor. virgata*; hier sind bekanntlich beide Geschlechter auf derselben Pflanze vereinigt, an der Form der Conceptacula jedoch sofort zu unterscheiden. Die weiblichen sind breit, eiförmig, in Folge der beginnenden Bildung von Corniculae gewöhnlich oberwärts mit zwei vorspringenden Ecken versehen, die zumal bei der als *Jania corniculata* bezeichneten Form in lange normale, oft wiederholt fruchttragende Zweige auswachsen. Die männlichen sind unregelmässig ei-walzenförmig, mit etwas prominirendem Ostiolum, sie stehen immer an den Endauszweigungen und entbehren der Corniculae durchgehends. Die Innenfläche ihrer verhältnissmässig dünnen und aus mässig verkalkten Zellen bestehenden Wandung ist bis zur verengerten Mündung hin mit einer zusammenhängenden Schicht von Spermatien abschnürenden Sterigmen bedeckt. Im jugendlichen Entwicklungsalter erscheint das Conceptaculum als ein Becher mit rasch emporwachsender Wand und weiter, von der flach gespannten Cuticula überzogener Mündung; eine Kalkprismenplatte fehlt zum Unterschied von *Cor. mediterranea* gänzlich, der ganze äussere Membranantheil der den Discus bildenden Zellen erfährt die Vergallertung und wird in verhältnissmässig frühem Entwicklungsstadium bereits zu homogenem Schleim, in dem sich in Form von streifigen Ungleichheiten nur Spuren der ursprünglichen Entstehung erkennen lassen. Auch bei den andern,

Digitized by Google

Tetrasporen oder Procarpien bergenden Behältern sind derselbe Mangel der Kalkprismenplatte und die damit in Zusammenhang stehenden Erscheinungen charakteristisch.

Die Ausbildung des Spermatien abschnürenden Discus beginnt in der Tiefe des Bechers, und schreitet bei weiterem Wachsthum desselben ringsum an der Innenwand fort, die sämmtlichen Zellen der nach einwärts gerichteten Böschung ergreifend, und somit bald die ganze Innenfläche überkleidend. Eine scharf begrenzte, vom Ostiolum durchbrochene Decke, wie sie bei *C. mediterranea* vorhanden, kommt also hier nicht zur Ausbildung, nur der äusserste, zum Mündungscanal zusammenschliessende Becherrand wird von sterilen papillösen Zellen eingenommen. Es ist ferner die den Discus bildende Schicht von äusserster Schmalheit, sie besteht ausschliesslich aus den kurzen Sterigmen und den winzigen diese erzeugenden Zellen. Man darf wohl annehmen, dass die Entstehung der ähnlich wie bei *Cor. mediterranea* gebauten Sterigmenbüschel in ähnlicher Weise wie bei dieser erfolge; die direkte Untersuchung der Frage ist hier noch weit schwieriger und zeitraubender, als bei jener Art, und deshalb nicht ausgeführt worden. Die Sterigmen sind kurz, cylindrisch, zur Bildung der Spermatien schwellen sie unter nicht sehr merklicher Verlängerung an der Spitze an, aus der das eiförmige Spermatium hervorgeht. An diesem ist mit grösster Sicherheit, viel leichter als bei *Corallina mediterranea*, das Vorhandensein der doppelt contourirten Membran constatirbar; der lange nachschleifende Faden fehlt, an seiner Stelle hängt der Membranaussenfläche an einem Pole des Körperchens, als Rest des Sterigma, ein blasser, schleimiger Anhang an, der, von wechselnder, ziemlich unregelmässiger Zapfenform, die Länge des Spermatiums kaum je übertrifft (vergl. Taf. I, Fig. 24).

Auch bei *Corallina Cuvieri* hat das Spermogonium im Wesentlichen denselben Bau, wie bei *Cor. rubens*, doch ist es grösser und massiger, mehr eiförmig als cylindrisch. Auch in der Entwicklung deutet der Mangel der Kalkprismenplatte auf nahe Verwandtschaft hin. Nur das Wachsthum und die Trennung der Geschlechter hat *C. Cuvieri* mit *C. mediterranea* gemein.

Die Fruchtbehälter der weiblichen Pflanze von *Corallina mediterranea* sind leicht von denen der männlichen, aber kaum von denen der tetrasporischen zu unterscheiden. Auch stimmen sie in den allgemeinen Zügen ihrer Entwicklung durchaus mit denselben überein. Wie im tetrasporischen, so ist auch hier der seine Zellen zu Procarpien entwickelnde Discus auf den beinahe ebenen Mitteltheil beschränkt, greift nicht, wie im männlichen Geschlechte, ringsum auf die Seitenwand über. Sobald das stärkere Wachsthum der Wandung die Kalkprismenplatte in der bekannten Weise emporzudrängen beginnt, zur selben Zeit also, wo auch im männlichen Geschlecht die Weiterentwicklung anhebt, zerfallen die Discuszellen zunächst in zwei, von denen die obere das Procarp zu erzeugen bestimmt ist. Aus der unteren geht späterhin unter bedeutender Streckung eine unverkalkte, den Procarpien unmittelbar unterlagernde Zellschicht hervor. Die Theilungen, die jetzt in der jungen Procarpialzelle auftreten, sind denen, die wir bei der Entwicklung der Spermatienbüschel beobachten, durchaus analog. Zuerst zerfällt sie durch Schaltheilungen in Tochterzellen, zwei seitliche und eine mittlere, welch' letztere im normalen Fall wie dort aus zwei zwischen den beiden andern nur

Digitized by Google

durch einen schmalen Isthmus zusammenhängenden Abschnitten besteht. Im Isthmus erfolgt dann späterhin gleichfalls noch Theilung. Aus den beiden lateralen Zellen, denselben, die im männlichen Geschlecht die Spermatien erzeugen, geht hier der Empfängnissapparat hervor; ob sich daran der obere Theil der ursprünglich mittleren Zelle betheiligen kann, habe ich nicht sicher festzustellen vermocht. Der Analogie nach ist es mir äusserst unwahrscheinlich, ich glaube vielmehr, dass er hier wie dort durchaus nur die Erzeugung des terminalen Haares übernimmt, von dessen Vorhandensein man sich in manchen Fällen durch den Augenschein überzeugt. Dass der betreffenden Zelle keine wesentliche Bedeutung zukommt, beweist auch der Umstand, dass es viele Procarpien giebt, an denen sie gar nicht oder doch nur andeutungsweise zur Ausbildung gelangt, indem die zweite Schaltheilung oberwärts direkt in der Mitte an die erstgebildete ansetzt. Als Rudiment des Isthmus trägt alsdann die basale Zelle einerseits einen ganz kurzen fädlichen Fortsatz (vergl. Tab. II, Fig. 3, 14). Diese basale Zelle, der Trägerzelle im Spermatienbüschel homolog, ist die carpogene. Sowohl sie, als auch die Elemente des Conceptionsapparats sind reichlich mit körnigem, vacuolenhaltigen Plasma erfüllt, sie umschliessen kuglige Zellkerne, die, ohne Färbungsmittel nur schwer erkennbar, mit Kleinenberg-schem Hämatoxylin behandelt, den einzigen grossen und intensiv gebläuten Nucleolus scharf hervortreten lassen. Die beiden, zur Erzeugung des Conceptionsapparates bestimmten Zellen dürften im normalen Verlauf der Entwicklung nur selten ungetheilt bleiben, sie werden späterhin durch wenig von der Transversalrichtung abweichende Wände in je eine grössere obere und eine kleinere untere Tochterzelle zerlegt und scheint sogar noch weitere Spaltung dieser eintreten zu können. Alle diese Theilungen der einmal angelegten Conceptionszellen erfolgen aber mit geringer Regelmässigkeit, so dass man bei Durchmusterung der aus einem zerfaserten Längsschnitt gewonnenen Procarpien eine grosse Mannigfaltigkeit der Formgestaltung im Einzelnen mit ganz constanter Grundanordnung gepaart findet (vergl. zum Gesagten Tab. II, Fig. 2—12 u. 14).

Noch vor der gewaltsamen Sprengung der die Mündung des Conceptaculum verschliessenden cuticuloiden Lamelle und Kalkprismenplatte ist die Bildung der Trichogynhaare in vollem Gang, sie treten als dünne, cylindrische Papillen aus dem oberen Rand der Empfängnisszellen hervor und wachsen alsbald ohne Scheidewandbildung zu langen Fäden aus. (Tab. II, Fig. 12, 15.)

Dabei scheinen die sämmtlichen Zellen des Conceptionsapparates die Fähigkeit der Trichogynbildung zu besitzen, ich habe zu oft wiederholten Malen sowohl die kleinen unteren als auch die längeren oberen mit ausgebildeten Trichogynen betroffen, doch bin ich nicht sicher, ob an ein und demselben Procarp mehr als ein dergleichen Empfängnisshaar zur Ausbildung gelangen kann. Für Thuret's von der hier gegebenen wesentlich abweichende Darstellung des ganzen Entwicklungsprocesses darf wohl auf die bezügliche Stelle l. c. p. 96 verwiesen werden.

Die Bildung der Trichogyne beginnt an den ältesten, die Discusmitte einnehmenden Procarpien, man findet deren im Schleim des noch geschlossenen Conceptaculums bereits eine

Digitized by Google

Anzahl vor, von denen nach dessen Eröffnung einzelne aus der Mündung hervorwachsen, die Spitze unter kolbiger Anschwellung durch starke Erweichung und Verquellung ihrer Membran zur Copulation vorbereitend. Viele andere, sei es in Folge langsamern Wachsthums, sei es der unregelmässigen Krümmungen ihres Verlaufes wegen zurückbleibend, mögen wohl eventuell, zumal bei ausbleibender Copulation, allmählich an der erst entwickelten Stelle treten können.

Von der Mitte aus schreitet dieser Entwicklungsvorgang rasch bis zum Rand des Discus hin fort, die Trichogyne fallen aber hier viel spärlicher und kürzer aus. Es ist mir in keinem Falle gelungen, an einem der randständigen Procarpien ein solches in empfängnissfähigem Zustand zu finden. Und doch sind es, wie weiterhin gezeigt werden soll, gerade die hier gelegenen Procarpien, denen die Erzeugung der Sporen zufällt.

Befruchtete und unbefruchtete Trichogyne mit Sicherheit zu unterscheiden ist unmöglich, erst die Weiterentwicklung der carpogenen Zelle giebt ein untrügliches Merkmal der eingetretenen Copulation ab. Schon die notorisch jungfräulichen Empfängnisshaare des noch geschlossenen Conceptaculi sind oftmals in der Nähe der Spitze mit seitlichen Ausbuchtungen versehen, die man füglich für durch in Copulation getretene Spermatien verursacht ansehen könnte. Immerhin kommen einzelne Fälle vor, in denen ein Zweifel an wirklich vollzogener Copulation kaum obwalten kann. Und die grösste Sicherheit in dieser Hinsicht gewinnt man, wenn man solche Fälle an Pflanzen, die vorher künstlich in günstige Befruchtungsbedingungen gebracht worden waren, sich häufen sieht. Am 22. März 1879 erhielt ich ein frisches weibliches Exemplar, dessen älteste Conceptacula gerade empfängnissreif waren, und das ausserdem noch viele jüngere, in Entwicklung begriffene trug. Die Masse von Individuen, in der es sich fand, ergab sich als ausschliesslich Tetrasporen erzeugend, von männlichen Pflanzen war nichts zu entdecken, ihr völliges Fehlen war um so gewisser, als man sie ja bei einiger Uebung schon mit blossem Auge sofort erkennt. Es wurden zahlreiche Conceptacula unzerschnitten, dann auch nach vorgängiger Präparation untersucht, wobei sich nirgends ein Spermatium oder irgend welche Spur bereits stattgehabter Copulation auffinden liess. Als dann ein am Tage vorher erhaltenes, wohlentwickeltes männliches Exemplar so angebracht wurde, dass das Wasser der Circulation von ihm übers weibliche hinfloss, ergab die Untersuchung schon am 23. ein wesentlich anderes Resultat (Tab. III, Fig. 19, 20). In dem aus dem Ostiolum empfängnissfähiger Behälter hervorquellenden Membranschleim hingen ausnahmslos, in grösserer oder geringerer Masse anklebend, die durch ihre fadenförmigen Schwänze leicht kenntlichen Spermatien. Auch an den Trichogynspitzen hafteten einzelne an, besonders häufig mit den Schwanzfäden an ihnen anliegend, sodass bei geringem weiteren Wachsthum des Trichogyns sein Ende den Spermatienkörper erreichen musste. Andere Körper schleimiger Beschaffenheit waren sonst um die Zweige und Conceptacula in reichlicher Menge vorhanden, ohne dass ich an selbigen je die Spermatien haftend hätte bemerken können. Endlich wurden an diesem Tag und am folgenden verschiedentlich Copulationen bemerkt, die keinen Zweifel zuliessen; in einem Fall fand sich sogar ein Spermatium dem Ende des Trichogynhaars fest anliegend, welches nach Abreissen des Schwanzes gerade in der Copulation begriffen zu sein schien.

Digitized by Google

Zum wenigsten war es mir nicht möglich, seine Grenze gegen die Trichogynspitze hin zu verfolgen, es schien bereits eine Unterbrechungsstelle vorhanden zu sein. Leider gelang es nicht, die Fruchtentwicklung an diesem künstlich befruchteten Individuum zu verfolgen, dasselbe starb sehr bald ab, wie dies selbst in der besten Circulation bei den Corallineen der gewöhnliche Fall ist. Freilich bemerkt man dieses Absterben der starken Verkalkung der Membranen halber bei weitem nicht so rasch wie bei anderen Florideenformen, die alsbald die Farbe verändern und in Fäulniss übergehen.

An den von *Cor. mediterranea* schliesst sich der Bau des weiblichen Conceptaculums von *C. rubens* und *virgata* in allem Wesentlichen an. Das Areal der den Discus bildenden Procarpienschicht ist indessen viel beschränkter, die Zahl der Einzelorgane in Folge davon eine viel geringere. Sie nehmen die becherförmige, nicht wie bei der anderen Art schalenartig flache Conceptacularbasis ein, und sind, wennschon noch etwas kleiner und zarter, im Bau von denen jener nicht verschieden. Die fadenförmigen Trichogyne enden in exquisiter Weise kolbig; wie ein heller Hof umgiebt die stark verquellende Membran die angeschwollene Spitze. Ihrem Vortreten über die Mündung des Behälters setzt die diese verschliessende zähe cuticuloide Lamelle so grossen Widerstand entgegen, dass es bei weitem nicht allen gelingt, denselben überwindend hindurchzudringen. Man findet sie häufig mit umgekrümmten und hakig zurückgewachsenen, im Schleime stecken gebliebenen Enden vor. Es wurden an der Oberfläche dieses Schleimes sehr häufig Spermatien vorgefunden, die den in den männlichen Conceptaculis erzeugten durchaus glichen, sodass wohl anzunehmen, es werde auch hier bei der Durchdringung des Pfropfes seitens der Trichogyne Berührung beider und Copulation stattfinden. Nachdem einmal dieser Punkt für *C. mediterranea* festgestellt war, habe ich auf seine Constatirung bei anderen Arten keine Mühe mehr verwendet.

Bei *Corallina Cuvieri* sind die Conceptacula der weiblichen Pflanzen durchaus den männlichen ähnlich, von eilänglicher Gestalt, nur etwas dicker und bauchiger, gewöhnlich mit kurzen Corniculae besetzt. Der Bau der in ihnen enthaltenen Geschlechtsorgane ist in nichts von dem der bisher beschriebenen Arten verschieden, der sie erzeugende Discus steht seiner Form nach zwischen jenen in der Mitte, auch sind die Procarpien zahlreicher als bei *C. rubens*, wennschon sie lange nicht in der Menge wie bei *Cor. mediterranea* vorkommen.

Anstatt dass nun nach der Befruchtung wie bei der Mehrzahl der Florideen aus jedem Procarp ein Cystocarp hervorginge, entsteht bei *Corallina* vielmehr in jedem Conceptaculum nur eine einzige Frucht, die nichtsdestoweniger aus der Weiterentwicklung der sämmtlichen Procarpien sich bildet. Im fertigen Zustand hat diese Frucht bei allen Arten der Gattung im Wesentlichen gleiche Structur, von specifischen Differenzen natürlich abgesehen. Wenn ich diese Thatsache in den Vordergrund stelle, so geschieht dies, weil von Thuret angegeben wird, es sei die Frucht von *Jania* in wesentlichen Punkten von der von *Corallina* verschieden, was darauf zurückzuführen, dass er den Bau bei letzterer Artengruppe nicht so vollkommen erkannt hat, als den der anderen, ganz ohne Zweifel in Folge seiner in der Einleitung bereits besprochenen einseitigen Untersuchungsmethode. Die betreffende Stelle lautet folgendermaassen:

Digitized by Google

»Ce sont les cellules périphériques de ce disque qui engendrent les filaments sporigènes. Mais tandis que dans les Corallines les cellules centrales du disque n'éprouvent aucune modification, dans le Jania elles se boursouflent et se fondent en une seule grande cellule autour de laquelle rayonnent les filaments sporigènes et sur laquelle sont implantés les paraphyses et les trichophores.«

Ich habe nun, behufs völliger Klarlegung der obwaltenden Differenzen, meiner Untersuchung über die Fruchtentwicklung gerade die grössere Schwierigkeiten darbietende *C. mediterranea* zu Grunde gelegt, die leichtere und in vieler Beziehung übersichtlichere *C. rubens* aber mehr vergleichsweise herangezogen.

In entkalkten empfängnissreifen Behältern der *C. mediterranea* gelingt es nicht allzu schwer, die den Discus bildende Procarpienschicht zu zerfasern und in einzelne Zellreihen, die mit solchen Organen enden, zu zerlegen. Das ist bei dem aus dem frischen zerbrochenen oder längsgeschnittenen Conceptaculum gewonnenen Präparaten in Folge grösserer Cohäsion in den die Zellreihen seitlich begrenzenden Membranen, nicht möglich. Auf diese Art wurden zum Zwecke des Studiums der Theilungsfolge im Procarp sehr zahlreiche Behälter behandelt. Es zeigte sich bald, dass, während der Regel nach die ganze Schicht sich in übersichtlichster Weise ausbreiten liess, mitunter gewisse Procarpiengruppen oder Packete aufs festeste verbunden blieben und wohl zerstört, aber nicht präparirt werden konnten. Genauere Untersuchung lehrte, dass diese Packete (Tab. II, Fig. 15), deren meist nur eines im einzelnen Conceptaculum sich vorfand, die jüngsten Stadien der Fruchtbildung darstellen, dass also ihrer Entstehung die Copulation von Trichogyn und Spermatium vorangegangen sein musste. Der feste Zusammenhang innerhalb derselben wird dadurch bedingt, dass ihre carpogenen Zellen unter Resorption der trennenden Membranstücke seitlich mit einander verschmelzen; sich somit in eine flache, plattenförmige Zellfusion verwandelnd, die von ebenso vielen, ganz unveränderten parallelen Zellreihen getragen wird, als Procarpien in ihrer Bildung aufgingen, und die auf der oberen Fläche die zu diesen gehörigen Empfängnissapparate in wenig verändertem Zustand trägt. Indem diese secundäre, durch die Befruchtung angeregte Copulation vom Ursprungspunkt aus ringsum in rascher Folge, immer weitere Kreise von Procarpien ergreifend, fortschreitet, kommt es bald dahin, dass die sämmtlichen carpogenen Zellen des Discus zu einer einzigen Fusion zusammenfliessen, in deren Längsschnitt man auf die Anzahl der jeweils getroffenen Componenten direkt aus der Zahl der tragenden Zellreihen schliessen kann (Tab. II, Fig. 1, 16, 17). Obschon ich um der Anomalie des Vorgangs willen mich lange mit Zweifeln über die Richtigkeit der Beobachtung trug, so musste ich mich doch davon überzeugen, nachdem alle anderen Erklärungsversuche der erhaltenen Bilder sich als hinfällig erwiesen hatten, zumal auch, nachdem es gelungen war, nicht nur bei Arten der Gattung (Tab. II, Fig. 26, 28, 29), sondern auch bei *Melobesia* (Tab. III, Fig. 24), *Amphiroa* (Tab. III, Fig. 2, 3) und in besonders überzeugender Weise bei *Lithophyllum* (Tab. II, Fig. 31) dieselben Verhältnisse nachzuweisen. Sobald die carpogene Verschmelzung sich einmal über einen grösseren Abschnitt der Discusfläche erstreckt, ist es nicht mehr möglich, zur Untersuchung geeignete Präparate auf dem Wege der Zerfaserung zu gewinnen. Es führen jetzt nur noch dünne Längsschnitte durch die Conceptacula zum

Digitized by Google

Ziel. An ihnen erkennt man sofort die unregelmässige willkürliche Gestalt der Fusionsplatte, wie sie aus der ungleichen, grössere oder kleinere Flächenabschnitte der Seitenwand ergreifenden Verschmelzung der Componenten resultirt. Je vollständiger und gleichmässiger diese, um so ebener und geradliniger auch die quer verlaufenden Grenzwände der Fusion. Dieselbe bekommt im anderen Fall manchenorts eine vielfach gebuchtete Gestalt und lässt die einzelnen Componenten nach Art einer Perlschnur an einander gereiht und nur durch schmale Communicationen verbunden erkennen (Tab. II, Fig. 16). An solchen Stellen wird man dann gar leicht an der ganzen Sache zweifelhaft. Durchmustert man ferner gelungene Längsschnitte der jungen Frucht, so findet man die Fusionszelle fast immer aus mehreren neben einander gelegenen, ringsum von Membran umgebenen und durch schmale Lücken von einander getrennten Stücken zusammengesetzt (Tab. II, Fig. 1). Dieser Umstand, der Anfangs grosse Schwierigkeiten verursachte, erklärt sich indessen leicht, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Fusion bei der stellenweis auf einen Theil des Scheidewandareals localisirten Verschmelzung der carpogenen Zellen nothwendiger Weise eine von unregelmässigen Lücken unterbrochene Platte darstellen muss, und dass im Längsschnitt einmal die eine, einmal die andere dieser Lücken getroffen werden wird.

Ueberaus schwierig ist es, eine Flächenansicht der Fusionszelle zu erhalten, da sowohl die Empfängnissapparate als auch die sie tragenden Zellreihen ganz fest an ihr haften und nicht herunterpräparirt werden können. Schnitte, in querer Richtung durch das Conceptaculum geführt, müssen sehr dünn ausfallen, da sonst die Menge der quergeschnittenen Empfängnissapparate durch ihren dichten, stark lichtbrechenden Inhalt die überaus blasse und durchsichtige Substanz der Fusion gänzlich verdeckt. Dazu kommt endlich, dass man bei ihrer der Gestalt des ursprünglichen Discus entsprechenden Schalenform auch auf gelungenen Schnitten nur Abschnitte verschiedener Grösse und Gestalt zu sehen bekommt. Tab. II, Fig. 20 stellt einen solchen dar, an dem die centrale Partie der Fusion deutlich erkannt werden konnte, die darin vorhandenen grösseren Löcher dürften von kleinen localen Niveauverschiedenheiten herstammen, in Folge deren die entsprechenden Abschnitte fortgeschnitten worden sind. Man erkennt, dass die ganze Fusionszelle mit zartem, blassem, sehr feinkörnigem, von Vacuolen durchsäetem Plasma erfüllt ist, welches auf nicht zu zarten Längsschnitten gewöhnlich wegen der grösseren Dicke der Schicht dichter und von gelblicher Färbung erscheint. Die zahlreichen, mit dunklem Punkt in der Mitte versehenen Kreise (Tab. II, Fig. 20), die Zellkernen täuschend ähneln und die ich auch Anfangs für solche hielt, sind, wie genauere Betrachtung ergab, die Projectionen der kleinen zapfenförmigen Inhaltsvorsprünge, die unter jedem der aufsitzenden Conceptionsapparate sich finden (Tab. II, Fig. 17). Diese Inhaltsvorsprünge entsprechen immer den Tüpfeln der Membran, sie entstehen, indem hier bei der der Präparation vorhergegangenen Behandlung eine viel geringere Quellung derselben als sonstwo erfolgt, und der Inhalt also in minderem Maasse zurückgedrängt wird. Ausserdem aber sind auch wirkliche Zellkerne in grosser Anzahl in der Fusionszelle enthalten, vermuthlich ebenso viele, vielleicht auch mehr, als carpogene Zellen zusammentreten. Zu ihrer Sichtbarmachung bedarf es

Digitized by Google

indess durchaus der Zuhilfenahme der Färbemittel, von denen ich hauptsächlich das KLEINENBERG'sche Hämatoxylin benutzt habe. In gelungenen Präparaten erschienen sie als kreisförmig umschriebene hellblaue Flecke; in den wenigsten Fällen war ein Nucleolus deutlich zu unterscheiden (Tab. II, Fig. 17, 18).

Gleichzeitig mit der Entstehung der carpogenen Fusionszelle ist in den Empfängnissapparaten eine Veränderung vor sich gegangen, durch welche deren Zellen, insofern sie nicht an der Trichogynerzeugung betheiligt, zu den von THURET als Paranemata bezeichneten Gebilden umgewandelt wurden. In Form kleiner, von 2—4 etwas divergirenden Elementen gebildeter Büschel sitzen diese Paranemata der Oberfläche der Fusionszelle auf. Die wechselnde Zahl ihrer Zellen hängt mit der Unbestimmtheit der ursprünglichen Theilungen und damit zusammen, dass die zur Trichogynentwicklung verwendeten später verschrumpfen. In den jüngeren Stadien kann man stets und häufig auch später noch (Tab. II, Fig. 16, 17) an ihrer bei sonst gleicher Form geringeren Länge diejenigen Elemente erkennen, die durch seitliches Auswachsen aus den unteren Zellen des Conceptionsapparates entstanden waren.

Bei *Corallina rubens* hat THURET (l. c. p. 100) bereits die Fusionszelle gesehen, wenngleich er ihre principielle Bedeutung für die Fruchtentwicklung nicht erkannte. Sie ist hier, und dasselbe gilt auch für *C. virgata*, während *C. Cuvieri* wiederum eine Mittelstellung zwischen diesen Arten und *C. mediterranea* einnimmt, der kleineren Discusfläche entsprechend von viel geringerem Umfang, wird aber dadurch sehr auffallend, dass sie nicht niedrige Plattengestalt aufweist, sondern eine ziemlich bedeutende Dicke besitzt. Ihre obere Fläche ist eben und trägt die keulenförmigen, gestreckten Paranematen, die ein einziges, fest geschlossenes Bündel bilden, in welchem man die aus den einzelnen Empfängnissapparaten entstandenen Gruppen nicht unterscheiden kann. Der Inhalt der Fusionszelle ist hier ein dichtes, trübes, die schwierig sichtbar zu machenden Kerne umschliessendes, ringsum der Wandung anliegendes Plasma; die Zellmitte nehmen grosse Vacuolen in Ein- oder Mehrzahl ein. Alle diese Verhältnisse lassen sich leicht übersehen, und überzeugt man sich durch Präparation aus dem unentkalkten Conceptaculum, die hier in Folge der minder unbequem zu handhabenden Form der Frucht leicht zum Ziele führt, dass keinerlei durch die Säurebehandlung erzeugte Deformation vorliegt. (Vgl. zum Gesagten Tab. II, Fig. 26—29.)

Die carpogene Fusionszelle giebt endlich ringsum an ihrem ganzen Rande den Sporen den Ursprung (Tab. II, Fig. 18, 19). Bei *C. mediterranea* beginnt dies damit, dass aus der schon an und für sich nicht völlig regelmässigen, und in Folge mehr oder minder vollkommener Verschmelzung der randständigen carpogenen Zellen wellig gebuchteten Randkante keulenförmige Fortsätze in grosser Anzahl hervorspriessen, deren jeder, mit einem Zellkern versehen, von dichtem, feinkörnigem Plasma gänzlich erfüllt ist. Alsbald werden dieselben durch Scheidewandbildung von der Fusionszelle abgetrennt; es fällt ihnen die Erzeugung der Sporen zu. Ich habe bei der Schwierigkeit des Objects nicht feststellen können, ob ihre Nuclei durch Theilung der in der Peripherie der Fusion sich findenden entstehen, oder ob von den hier gelegenen Kernen einfach je einer in sie hineinrückt. Nur soviel steht fest,

Digitized by Google

dass in jeder dieser Sporenmutterzellen von Anfang an ein einzelner, mitunter schon ohne Färbungsmittel bemerkbarer Kern vorhanden, der, wennschon von ziemlich geringer Grösse, doch einen mit Hämatoxylin intensiv gebläuten Nucleolus, sowie eine distincte peripherische Wandung erkennen lässt. Eine eigenthümliche Erscheinung ist es, dass die dicke, gequollen aussehende Scheidewand, die diese Sporenmutterzellen abschneidet, fast in gleichem Maasse wie der Nucleolus den Farbstoff speichert und intensiv blau gefärbt erscheint. Es ist das sehr unbequem und erschwert bei der Kleinheit und dichten Aneinanderdrängung der in Frage kommenden Organe die Untersuchung deshalb, weil man in vielen Fällen keine Sicherheit gewinnen kann, ob man es mit Kernen oder mit den Flächenansichten derartiger Scheidewände zu thun hat. Jede Sporenmutterzelle erzeugt durch successive, reihenweise Abschnürung eine Kette von Sporen, deren letztgebildete, unterste Glieder, wie es scheint, nicht mehr zur Entwicklung kommen.

Diese jungen Sporen, die nach ihrer Abschneidung die Gestalt von winzigen, niedrigen Tafeln besitzen und einen zwar kleinen, aber deutlichen Kern enthalten, wachsen dann zu bedeutender Grösse und ungefähr kugliger Form heran, die durch den gegenseitigen, aus ihrer Entwicklung im engen Raum resultirenden Druck bald unregelmässig polygonale Abplattung erleidet. — Ihr Protoplasma zeigt charakteristische, im Laufe der Entwicklung in auffälliger Weise veränderte Anordnung (vgl. Schmitz, Struktur des Protoplasma. Sitzgsber. d. niederrhein. Ges. 13. Juli 1880), deren genauere Behandlung im Hinblick auf die eben citirten Untersuchungen wünschenswerth wäre, die ich mir aber dennoch versagen muss, da ich mich nicht in der Lage sehe, den Thatbestand an frischem Material controliren zu können. Der Zellkern wächst ausserordentlich und erscheint in der der Reife nahen Spore als eine weite, von scharf umschriebener Hülle umgebene Blase, die einen gewaltig grossen und intensiv gebläuten Nucleolus enthält (Tab. II, Fig. 17, 18). In vielen Fällen wurde selbst im Nucleolus noch eine Differenzirung gesehen, seine Peripherie bestand aus dichterer und stärker gefärbter Substanz als das Centrum.

Die obersten herangereiften Glieder der Sporenketten werden demnächst aus dem Verbande gelöst, sie vereinzeln sich, sobald man das reife Conceptaculum zerbricht, im normalen Lauf der Dinge werden sie mit dem umgebenden Schleim allmählich durch das Ostiolum entleert. Aus dem zerbrochenen Behälter lässt sich die Fusionszelle leicht sammt den Paranematen und den sie rings umgebenden jüngeren Theilen der Sporenreihen in Form eines vielstrahligen Sternes hervorziehen.

Zu der Zeit, wo die Bildung der Sporenketten den Anfang nimmt, sind dieselben, wie gesagt, in einfachem Kranz um den Rand der Fusionszelle geordnet. Indem aber zwischen den schon vorhandenen und über und unter ihnen immer neue Mutterzellen entstehen, häufen sie sich mehr und mehr und liegen endlich ziemlich regellos und in mehreren Schichten über und neben einander. Einzelne dieser Mutterzellen scheinen dabei nicht zur Bildung von Sporenketten zu gelangen, sie vergrössern sich dann bedeutend; man findet nach Färbung mit Haematoxylin in ihrem Plasma eine grössere Anzahl unregelmässig gelagerter, Nucleolus ähnlicher,

Digitized by Google

scharf umschriebener, tief gebläuter Körperchen, die, wie es scheint, durch Zerfallen und Fragmentation des ursprünglich einfachen Zellkerns entstanden. Es ist mir wenigstens, in wenigen Fällen freilich, gelungen, dergleichen Zellen zu beobachten, in denen der Zellkern noch vorhanden war, sich mächtig ausgedehnt hatte, amöbenartige, gebuchtete Gestalt besass und in unregelmässiger Lagerung besagte blaue Körperchen umschloss. Dieselbe Erscheinung findet man übrigens nicht gar selten auch in den basalen Mutterzellen erwachsener Sporenketten, aber immer nur in solchen, deren weitere Entwicklung ihr Ende vollständig erreicht zu haben scheint (vgl. Tab. II, Fig. 18, 19).

Bei *Corallina rubens* und *C. virgata* stimmt die Sporenentwicklung im wesentlichen mit der von *C. mediterranea* überein, nur ist des dichteren Plasmas wegen das Verhalten der Kerne viel schwieriger festzustellen. Den wesentlichsten Unterschied, der dem Cystocarp einen etwas andern Habitus aufprägt, ergibt die viel geringere Zahl von Sporenketten, deren sechs bis zehn, nur sehr selten mehr, am ganzen Umfang der carpogenen Fusionszelle entwickelt werden, und die an dem in Folge vollkommener Verschmelzung der carpogenen Zellen ganz regelmässig kreisförmigen Rand derselben als einfacher Ring von Mutterzellen hervortreten (Tab. II, Fig. 27). Zumal bei diesen Arten erhält man durch Zerbrechen des unentkalkten Behälters sehr leicht Präparate, an denen man schon durch flüchtige Betrachtung einen klaren Ueberblick über den Fruchtbau gewinnen kann. —

Vergleichen wir nun in aller Kürze die uns in der Fruchtbildung von Corallina vorliegenden Verhältnisse mit dem diesbezüglich für andere Florideen Bekannten, so ergiebt sich, dass die Stufenfolge der sexuellen Entwicklung, wie sie innerhalb der Gruppe charakteristisch ist, nicht bloss nicht alterirt, sondern lediglich durch ein neues aufs beste sich einfügendes verbindendes Glied bereichert wird. In den einfachsten Fällen (*Nemalion*, *Batrachospermum*, *Bangia*) erzeugt nach erfolgter Empfängniss die weibliche Zelle direkt die Frucht. Immerhin aber hat für die beiden Funktionen bereits eine Arbeitstheilung Platz gegriffen, die in den Formverhältnissen in bekannter Weise sich ausprägt. Mit der funktionellen Verschiedenheit beider Zellhälften geht zweifelsohne stoffliche Differenzirung im Plasma Hand in Hand. Bei weiterer Durchführung dieser Differenzirung zerspaltet das Procarp sich in mehrere Zellen, in solche, denen die Empfängniss und Leitung des Befruchtungsstoffs, in andere, denen die Fruchtbildung obliegt. Eine weitere Etappe consequent fortschreitender Entwicklung haben wir dann für *Dudresnaya*, *Polyides* etc. in der Loslösung des fruchtbildenden vom Empfängnissapparat durch Thuret's Arbeiten kennen gelernt. A priori wird man geneigt sein, in jedem der beiden von einander räumlich getrennten Apparate den Rest eines früher vollständigen, durch partielle Verkümmerung verarmten Procarps zu erkennen. Und eben diese Vorstellungsweise wird durch den im Bisherigen erläuterten Thatbestand bei *Corallina* aufs beste unterstützt. Es sind hier alle Procarpien des Discus einander gleich, normaler Weise mit beiden Apparaten versehen. Allein bei den peripherischen Gliedern desselben ist der Conceptionsantheil zur Functionslosigkeit verurtheilt; in den centralen gelangen die carpogenen Zellen nicht zur Sporenerzeugung. Die Befähigung dazu haben sie deswegen freilich noch

Digitized by Google

lange nicht verloren, wie solches durch eine einmal bei *Cor. rubens* gefundene instructive Anomalie aufs deutlichste demonstrirt wird. In diesem Fruchtbehälter nämlich lagen neben einander, und aus demselben procarpialen Discus entstanden, zwei völlig normale und gegen einander Sporenketten erzeugende Cystocarpien. Gerade die allermeist central gelegenen Carpogenzellen waren also hier zur Sporenbildung gelangt. Die Ursachen besagter Anomalie sind mir freilich verborgen geblieben, ich konnte damals an dem fast reifen Conceptaculum nicht mehr als hier mitgetheilt feststellen; zu bedauern bleibt, dass mir der Fall beim ersten Beginn meiner Untersuchung aufstiess, als mir die in Frage kommenden Gesichtspunkte kaum noch vorlagen, und dass es fernerhin nicht mehr gelingen wollte, einen zweiten ähnlicher Art zu erhalten. Und in noch viel eclatanterem Maasse tritt die functionelle Gleichwerthigkeit sämmtlicher Carpogenzellen bei einer anderen Species, dem weiter unten zu behandelnden *Lithophyllum insidiosum n. sp.*, hervor, bei welchem nämlich die Sporenketten nicht auf den Rand der Fusion beschränkt bleiben, vielmehr auf deren ganzer oberer Fläche hervortreten, die Paranematen zusammendrückend und theilweise verdrängend. An ihrer Erzeugung sind hier die sämmtlichen mit einander verschmolzenen gleichwerthigen Componenten betheiligt.

Während innerhalb der einzelnen Florideenprocarpien einseitig divergirende Fortbildung nach den Richtungen der Empfängniss und der Fruchterzeugung eintrat, muss gleichzeitig die Einleitung gegenseitiger Beziehungen zwischen den von einander getrennten Organen als novum hinzugekommen sein, da sonst nach stattgehabter Verarmung die beiden Theilapparate vermittlungslos neben einander gestanden haben würden. Offenbar ist nun bei der Anordnung der Corallineenprocarpien im Discus die carpogene Verschmelzung zur Gewinnung solcher Beziehungen der einfachste sich bietende Weg. Ohnehin besteht ja selbst in der vegetativen Region in der ganzen Gruppe die Neigung zur Fusionirung benachbarter Zellen[1]). Bei *Dudresnaya*, *Polyides* und den *Cruorieen*[2]), wo die räumliche Anordnung eine solche direkte Verschmelzung verbietet, treten die bekannten, die Empfängniss übertragenden Schläuche auf. In diesen Fällen ist nun, soweit bekannt, überall die Verarmung der Procarpien vollständig durchgeführt; möglicherweise gelingt es aber bei weiterer Durchforschung der Florideen, Fälle zu finden, bei denen die durch Empfängnissschläuche verbundenen Organe noch beide constituirenden Apparate wie bei Corallina besitzen.

Das äusserste mögliche Glied, welches auf dem Wege dieser Entwicklungsdivergenz entstehen könnte, die tetröcische Floridee, bei der differente Empfängniss und Fruchtbildungsindividuen auftreten müssten, wird, fürchte ich, ein pium desiderium bleiben.

Für die Beziehungen, die den Geschlechtsakt der Florideen mit dem der übrigen Algen verknüpfen, kann füglich auf DE BARY's[3]) Ausführungen verwiesen werden. Die Analogieen, die auf Coleochaete hinweisen, sind zudem schon früher von anderer Seite in den Vordergrund

---

[1]) SCHMITZ, Zellkerne der Thallophyten. Sitzber. der niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. zu Bonn 7. Juni 1880 p. 2 des Separatdrucks.

[2]) F. SCHMITZ, Fruchtbildung der Squamarieen. Ebenda 4. Aug. 1879 p. 33 des Separatdrucks.

[3]) DE BARY, Zur Systematik der Thallophyten. Bot. Ztg. 1881 p. 9.

Digitized by Google

gestellt worden[1]. Hier ist in der That das Oogonium dem Nemalieenprocarp in jeder Beziehung vergleichbar; bei beiden tritt die bekannte Inhaltsdifferenzirung in ähnlicher Weise ein. Wie sich dabei der Nucleus verhält, ist weiter zu untersuchen. Die durchaus homologe Gliederung wird dann freilich in verschiedener Weise verwerthet; der Conceptionsapparat, der im einen Fall functionirt, wird im andern zerstört und entfernt, als schleimige Masse ausgestossen. Die wie es scheint analogen Substanzverluste, die mit der Eröffnung der Oogonien von Vaucheria, Oedogonium etc. verbunden sind, bedürfen weiterer Untersuchung.

Wenn ferner Coleochaete den Schlüssel zum Verständniss des in ähnlicher Weise functionslosen Conceptionsapparates der Canalzellen bei den Archegoniaten bietet, so dürfte auch andererseits der Vergleich mit den Florideen für die Interpretation des Eiapparates der Angiospermen nicht ganz ohne Nutzen sein. In der That wird in ähnlicher Weise wie dort die Empfängniss und Transmission des befruchtenden Stoffes durch eigene Organe, die Synergiden besorgt, es ist mutatis mutandis das Verhältniss dem von Dudresnaya wesentlich ähnlich. Und vollkommene Homologie wird hergestellt, wenn wir, was offenbar keine Schwierigkeiten bietet, Ei und Synergiden gleichwerthigen Schwesterarchegonien, Schwesterprocarpien — sit venia verbo —, gleichsetzen, die der Function nach divergente Ausbildung im Sinne jener Florideengattung erfahren haben.

[1] Sachs, Lehrbuch 4. Aufl. p. 288.

Digitized by Google

IV.

Amphiroa. Melobesia. Lithophyllum. Lithothamnion.

Die verschiedenen Arten von *Amphiroa* bieten, was den Bau ihrer Fructificationsorgane anlangt, genau dieselben Verhältnisse dar, die wir für Corallina im Bisherigen eingehend betrachtet haben. Die Conceptacula werden indessen seitlich auf Kosten der die Rinde bildenden Zellreihen angelegt, sie zeichnen sich durch die grosse Breite ihres Discus und die Flachheit der überwölbenden Decke, die von dem sehr engen Ostiolum durchbrochen wird, aus. Bei *Amphiroa complanata* treten sie stark über die Thallusfläche hervor und sind immer nur in einfacher Schicht vorhanden. Bei *Amphiroa rigida* sind sie eingesenkt, ihre Decke nimmt an dem allgemeinen Dickenwachsthum der Rinde Theil, und so können sie in mehreren Lagen über einander entwickelt werden. Im männlichen Geschlecht ist der flache Discus mit Spermatien abschnürenden, eine geschlossene Schicht bildenden Fadenbüscheln dicht bedeckt, an der Wölbung fehlt dergleichen vollständig. Der Bau der Spermatien tragenden Büschel gleicht dem von *Corallina rubens*, doch sind die abschnürenden Fäden stärker gestreckt als bei dieser. Uebrigens sind innerhalb der Gattung in dieser Beziehung gleichfalls Unterschiede vorhanden. Die Spermatien selbst sind eilänglich, an einem Pol mit einem gleichbreiten, gallertigen Anhängsel von unregelmässiger Form, ähnlich wie bei *C. rubens*, versehen. Unbefruchtete Procarpien von *Amphiroa* sind mir nicht vorgekommen; die Cystocarpien (Taf. V, Fig. 2, 3) zeigen im Wesentlichen denselben Bau wie bei *Corallina*. Indessen ist die Feststellung des Thatbestandes schwieriger als dort, einmal wegen der grösseren Kleinheit, und dann der gedrängten Stellung aller Theile halber. Die Empfängnissapparate gestalten sich zu pallisadenähnlich neben einander gestellten, keulenförmigen Paranematen; die sporigene Fusionszelle, die sehr flach ist und im Längsschnitt häufige Unterbrechungsstellen aufweist, erzeugt ringsum in einfacher Schicht sehr zahlreiche Sporenketten.

Bei *Melobesia Corallinae* sind die Behälter gleichfalls wesentlich ähnlich wie die einer *Corallina* gebaut. Eine kreisförmige Gruppe der senkrechten Thalluszellreihen bleibt zurück und wird mittelst local geförderten Wachsthums von den umgebenden allmählich überwölbt, wodurch die am Scheitel durchbrochene Conceptaculardecke entsteht. Dass die Entwicklung in dieser Weise stattfindet, ist freilich für diese Art nur aus der Analogie mit andern erschlossen, bei welchen es auf dem Wege der Beobachtung festgestellt werden konnte (*M.*

Digitized by Google

farinosa, Tab. III, Fig. 11; *M. Thuretii*, Tab. III, Fig. 8; *Lithophyllum insidiosum*). Der Discus, aus dem die Spermatienbüschel, Procarpien und Tetrasporen je nach dem Individuum sich bilden, hat geringen Umfang und nimmt nur die ebene Bodenfläche des Innenraums ein. Die Tetrasporen (Tab. III, Fig. 23) sind in geringer Anzahl vorhanden, sehr häufig mit verkrüppelten untermischt, sie haben cylindrische Form und sind in regelmässiger Weise viergetheilt, was freilich mit CROUAN's Beschreibung, der sie zweizellig sah, nicht ganz stimmen will. Ich habe mich indess überzeugt, dass auf diesen Charakter überhaupt bei den *Melobesien* wenig Gewicht zu legen ist. Sterile, zwischen ihnen gelegene Zellreihen sind zur Zeit der Fruchtreife nicht mehr vorhanden. Von der nahe verwandten *M. pustulata* und *M. macrocarpa* gibt ROSANOFF an, die Tetrasporen, die er freilich für Geschlechtssporen hielt, seien von zahlreichen Paraphysen, also von den mehr oder minder erhaltenen Zwischenzellreihen umgeben.

Die Cystocarpien (Tab. III, Fig. 24) sind gleichfalls durchaus nach dem Plan von *Corallina* gebaut; die Sporen erzeugende Zellfusion ist flach und plattenförmig gestaltet, über die zu deren Entstehung führende Verschmelzung der carpogenen Zellen kann kein Zweifel obwalten. Sie trägt die gedrängten Paranematen, sowie ringsum am Rande eine grosse Anzahl von Sporenreihen. Die Sterigmenbüschel des männlichen Conceptaculum (Tab. III, Fig. 21, 22), je eine Zellreihe abschliessend und neben einander gelagert, sind denen von *Corallina rubens* vergleichbar. Wie bei dieser sind die Spermatien cylindrisch mit kurzem, blassem Anhängsel von unregelmässiger Form (Tab. II, Fig. 25).

Anders verhält sich *M. corticiformis* Ros. Bei ihr liegen die Tetrasporen gruppenweise vereinigt in localen Auftreibungen des Thallus (Tab. III, Fig. 25), jede einzelne ist ringsum von geschlossenem Gewebe umgeben; ein Conceptaculum ist nicht vorhanden. Bei der Kleinheit und ausserordentlichen Kleinzelligkeit der Kruste ist nähere Einsicht in den Bau dieser Tetrasporen bergenden Hügel nur von überaus dünnen Schnitten zu erwarten, bei deren Untersuchung sich in den wesentlichen Zügen Uebereinstimmung mit ROSANOFF's Abbildung (Tab. III, Fig. 1), die von *M. membranacea* entnommen ist, ergibt. Eine jede Tetraspore ist aus der umgebildeten Endzelle einer senkrechten Thalluszellreihe entstanden, die ihr Längenwachsthum viel früher einstellte als die benachbarten, so dass sie unter der Spore der Regel nach nur zwei Zellen zählt. Die benachbarten Reihen dagegen sind sechs bis acht Zellenlagen hoch, sie überragen den Scheitel der Tetrasporen etwa mit den drei obersten Zellen. Unterwärts sind in den fertilen und in den sterilen Reihen die Einzelelemente von einander wenig verschieden, in ersteren höchstens breiter als in den anderen, gegen die Oberfläche hin erleiden sie in den letzteren häufige Längsspaltungen, so dass dieser obere Thallusantheil aus überaus kleinen Zellen quadratischen Durchschnitts sich zusammensetzt.

Die den Abschluss bildenden Deckzellen sind über dem Scheitel der Warze nicht vorhanden, ringsum sehen sie gelockert und in ihren Membranen gequollen aus, so dass es den Anschein hat, als seien die fehlenden durch Abstossung entfernt worden. Ueber jeder Tetraspore findet sich ein cylindrischer Pfropf von gequollener Membransubstanz, ungefähr von gleichem Querschnitt wie die benachbarten Zellreihen und bis zur Thallusoberfläche

Digitized by Google

reichend. Seine Verquellung und Zerstörung würde nothwendig Bildung eines offenen, zum Sporenscheitel führenden Canals zur Folge haben. Zur Reifezeit berühren die Sporen einander vielfach ganz oder beinahe, wodurch alsdann das zwischen ihnen gelegene Gewebe zerdrückt und mehr oder weniger unkenntlich wird.

Es ist mir nicht möglich gewesen, die Entwicklungsgeschichte dieser Tetrasporenhöcker durch directe Beobachtung festzustellen. Nichts desto weniger aber glaube ich es riskiren zu dürfen, sie trotz der bedeutenden Abweichungen nur als eine andere Ausbildungsweise des gleichen Typus anzusehen, dem die Bildung der Conceptacula tetrasporica bei *Corallina* und bei *Mel. Corallinae* folgt. Der ganze Höcker ist eben, um es kurz zu sagen, ein nackter, nicht überwölbter Discus, in dem die sterilen Zellreihen (Paraphysen) in Form von verkalktem Zwischengewebe erhalten bleiben, oder doch nur theilweis und spät durch die Volumzunahme der Sporen verdrängt werden. Der scheitelständige Membranabschnitt einer jeden Tetraspore hält mit dem überwallenden Wachsthum dieses Zwischengewebes ganz gleichen Schritt, den erstbeschriebenen cylindrischen Zapfen bildend, der von aussen schon die Lage einer jeden derselben erkennen lässt (vgl. Tab. III, Fig. 12).

Dasselbe Verhältniss haben wir, nur in viel grösserem Maassstabe, bei den erstbehandelten Formen, indem bei diesen die gleiche Membranverdickung über den Scheiteln sämmtlicher die Discusfläche einnehmenden Zellen eintritt und längere Zeit gleichen Schritt mit der Entwicklung der Conceptacularwandung hält, wodurch dann die ausgedehnte, sich aus lauter einzelnen Prismen oder Zapfen zusammensetzende Platte entsteht, die für *C. mediterranea* im Frühern ausführlich besprochen worden ist.

Im Uebrigen weist auch nur die Tetrasporen tragende Pflanze der *Mel. corticiformis* dergleichen abweichende Structurverhältnisse auf; die Geschlechtsproducte beiderlei Art sind im Innern von Conceptaculis durchaus normalen Baues enthalten. Gewöhnlich stehen männliche und weibliche Behälter so nahe bei einander, dass ich an der Monöcie der Geschlechtsindividuen kaum zweifle. Eine bestimmte diesbezügliche Angabe möchte ich aber dennoch nicht riskiren. Die definitive Entscheidung der Frage nach der Geschlechtsvertheilung stösst, wie schon Rosanoff (l. c. p. 60) genügend hervorhob, bei den Melobesieen in der Mehrzahl der Fälle auf unverhältnissmässige Schwierigkeiten. Die männlichen Conceptacula sind ausserordentlich klein und wenig über die durch starkes Dickenwachsthum ausgezeichnete, umgebende Thalluspartie erhoben; die ihr Ostiolum umgebenden Gewebstheile bestehen ganz besonders aus winzigen Zellchen. Dieses selbst wird von einem wahren Wald von einzelligen Haarbildungen grosser Zartheit ausgefüllt. Im Innern werden ringsum an der Seitenwand die Spermatien erzeugt; die Basalfläche fand ich in mehreren Fällen mit gestreckten Zellgruppen besetzt, die aufs lebhafteste an in der normalen Entwicklung gehemmte Procarpien erinnerten. Doch weiss ich nicht, ob dergleichen eine Anomalie oder regelmässiges Vorkommniss ist. Sehr evident ist endlich, dass die Spermatien in Reihen geordnet sind, die von der Wandung gegen den Innenraum convergiren, so dass man sofort versucht ist, eine reihenweise Abschnürung anzunehmen. Sie sind punktförmig klein, an beiden Seiten mit den von Thuret für

Digitized by Google

Melobesia beschriebenen Fortsätzen, »oreillettes«, versehen, die aber ganz blass und zart und nur schwierig sicher zu sehen sind. Dass diese Spermatien nun wirklich durch reihenweise Abschnürung entstehen, habe ich freilich nicht bei der in Rede stehenden Art, wohl aber mit Bestimmtheit bei der bezüglich ihrer Fructification durchaus mit derselben verwandten *M. deformans n. sp.* constatiren können (Tab. III, Fig. 26). Die Anhängsel dürften lediglich verquollene Reste der zwischen den einzelnen Gliedern der Reihe gelösten Mittellamelle sein. Bei ihrer Kleinheit und Blässe sind immerhin Täuschungen möglich; man könnte auch an eine Tochterzellbildung denken, nach Analogie der Entstehung der Zwischenglieder in der Sporenreihe vieler Aecidien[1]). Ich habe indessen nichts beobachten können, was darauf hinwiese. Im Gegentheil, es ist mir an lebendem Material im September 1880 gelungen, in einer solchen sich auseinanderlösenden Spermatienkette die zugewandten Anhängsel mittelst ziemlich langer und äusserst fein ausgezogener Verbindungsstränge zusammenhängen zu sehen, die offenbar aus der schleimigen, gerade in Zertheilung befindlichen Zwischensubstanz bestanden. Leider habe ich damals die Bestimmung der Species auszuführen versäumt. Das weibliche Conceptaculum bedarf, da es keinerlei charakteristische Abweichungen bietet, keiner besondern Besprechung.

Es geht aus dem Bisherigen hervor, dass sich innerhalb der Gattung *Melobesia* verschiedene Arten bezüglich ihrer Fructification verschieden verhalten. Und zwar sind die Unterschiede — Spermatienbildung durch einfache Abschnürung, Tetrasporen in Conceptaculis einerseits; Spermatien reihenweise, Tetrasporen in nicht überwölbten Höckern andererseits — derart, dass es nahe liegt, auf dieselben differente Gattungen zu begründen. Von Arten, die sich wie *Mel. corticiformis* verhalten, kann ich *Mel. membranacea* Lam. und *Mel. deformans n. sp.* nennen. Die dreierlei Früchte der ersteren hat Rosanoff bereits beschrieben (vgl. das oben Gesagte). Sie ist robuster als *Mel. corticiformis*, auch ihre Spermatien sind grösser und mit deutlicheren, schärfer begrenzten Anhängseln versehen. Von der andern wird weiter unten die Rede sein. Die Mehrzahl der Species dagegen scheint es, schliesst sich an *Mel. Corallinae* an, für *Mel. pustulata* und *Mel. farinosa*, bei welchen sowohl die Tetrasporen als auch die Spermogonien bekannt sind, steht dies fest; bei den andern ist es immerhin zweifelhaft, solange man ihre Spermogonien nicht kennt. Von Rosanoff's Arten gehören hierher *Mel. Lejolisü, coronata, macrocarpa, amplexifrons*. Es könnte ja eine oder die andere derselben ein intermediäres Verhalten zeigen und den Spermogonienbau der *Mel. corticiformis* mit Conceptacula tetrasporica von *Mel. Corallinae* verbinden, wie dies thatsächlich bei der nachher eingehender zu besprechenden parasitischen *Mel. Thuretii* Born. der Fall ist. Schon allein die vermittelnde Stellung dieser Art macht zur Zeit jeden Versuch einer weiteren generischen Spaltung unmöglich.

Noch erübrigt die Besprechung der kleinen von Kützing als Hapalidien bezeichneten Arten, bezüglich deren ich übrigens auf das oben bei *Mel. callithamnioides* Falkbg. Gesagte

---

[1]) Vgl. de Bary, Aecidium abietinum; Bot. Ztg. 1879 p. 803.

Digitized by Google

verweise. Eine davon, *Mel. rosea* Ros., hat Rosanoff mit Früchten gefunden, ohne dieselben indessen genauer zu beschreiben. Die übrigen, nur steril bekannt, möchte er als Jugendzustände anderer Arten betrachten. Dass dies in solcher Allgemeinheit nicht möglich, geht aber schon aus den Abbildungen der Gebrüder Crouan [1]) zur Genüge hervor. Genauere Kenntniss einer hierher gehörigen Form, der merkwürdigen *Mel. Thuretii* Born., verdanken wir Thuret und Bornet, l. c. Ueber sie, über die obenerwähnte *Mel. deformans n. sp.* sowie über *Mel. inaequilatera n. sp.* und *Mel. callithamnioides* Falkbg. mögen hier noch einige Bemerkungen Platz finden. Sicherlich wird man bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit noch weitere ähnliche Arten in Neapels Flora entdecken.

Bereits von Thuret und Bornet ist die Structur der Conceptacula von *Mel. Thuretii* Born. durchaus zutreffend geschildert worden (l. c. p. 98, Tab. 50, Fig. 1—8). Sie haben auch beobachtet, dass an der Basis eines jeden Fruchtbehälters ein einfacher Thallusfaden entspringt, der eine Strecke weit abwärts im Gewebe der *Corallina* verfolgt werden konnte und blind zu endigen schien. Nach diesem Befund vermuthet Bornet, ein jedes Conceptaculum sei ein Individuum und gehe aus der Keimung einer Spore hervor, so zwar, dass der basale Thallusfaden aus der eingedrungenen Spitze des parasitischen Keimlings sich bilde, während seine basale Zelle das Conceptaculum erzeuge. Die betreffende Stelle des Bornet-schen Textes lautet, wie folgt: »Cependant divers indices me portent à croire que la spore déposée à la surface du Jania germe en émettant un prolongement radiculaire qui pénètre dans la fronde hospitalière et qu'elle-même se change ensuite en conceptacle«. Da nun aber ein derartiger Entwicklungsprocess so ziemlich ohne Analogie dastehen würde, so habe ich mir viel Mühe gegeben, die Frage auf dem Wege der Beobachtung zu erledigen. Ich musste, da es mir so wenig als Thuret gelang, die Sporenkeimung zu erhalten, zu diesem Zweck den intramatricalen Thallus auf möglichst grosse Strecken hin durch Präparation im Zusammenhang blosslegen. Die Arbeit war zumal um deswillen mühsam und zeitraubend, weil dessen Fäden von den umgebenden Zellreihen der Nährpflanze habituell fast gar nicht zu unterscheiden sind. Und ich würde auch niemals zu einer klaren Erkenntniss ihres Verlaufes gekommen sein, wenn es mir nicht im Laufe der Untersuchung gelungen wäre, in ihren gleich zu besprechenden, seitlich abgeschnittenen Deckzellen ein charakteristisches Merkmal zu finden, durch welches ich dann schliesslich auch abgerissene und isolirte Stücke derselben sofort zu erkennen in Stand gesetzt war. Wie nach dem stets geselligen Vorkommen der Conceptacula schon a priori zu erwarten stand, ergab sich denn auch, dass deren viele einem einzigen Individuum angehören, dass sie nur die oberflächlich gelegenen Enden seitlicher Zweige bilden, die von einem im Centralstrang des Corallinatriebes gelegenen Thallus entspringen (Tab. III, Fig. 1, 7). Der Thallus besteht aus einem einzigen senkrecht verlaufenden Faden, der sich gegen vorn bis in die Endkuppe des Nährzweigs verfolgen lässt, wo zwischen dessen Scheitelzellen seine einzige Segment abschneidende Scheitelzelle gelegen ist (Tab. III,

[1]) Crouan locis supra citatis.

Digitized by Google

Fig. 6). Mitunter findet man ihn offenbar in Folge longitudinaler Spaltung dieser Scheitelzelle einfach gablig verzweigt; die Gabeläste scheinen dann, meist nur wenig von einander divergirend, alsbald wieder parallelen Verlauf zu erhalten. Er trägt ferner, wie schon erwähnt, als seitliche Aeste die Zellfäden, die in Richtung der anticlinen Curven des Nährgewebes durch dessen Rinde verlaufen und an der Oberfläche die Conceptacula erzeugen. Deren Länge ist wechselnd und dürfte mit der mehr oder minder geförderten Rindenentwicklung in directer Beziehung stehen. Natürlich beruht die hier gegebene Darstellung auf Combination verschiedener frei präparirter Fragmente. Ich habe häufig den Frucht erzeugenden Faden einem längeren Stück des centralen Thallus seitlich ansitzend erhalten. Weitaus in der Mehrzahl der Fälle freilich bekommt man, indem der Hauptfaden dicht über der Abgangsstelle des Fruchtzweigs abreisst, und nur sein abwärts gelegener Theil mit diesem in Zusammenhang bleibt, das der BORNET'schen Beschreibung entsprechende Bild eines ungetheilten, vom Conceptaculum abwärts verlaufenden Zellstrangs. In wenigen Fällen nur habe ich zwei in Entwicklung begriffene Conceptacula verschiedenen Alters in Zusammenhang mit einem längern Stück des vegetativen sie tragenden Fadenstammes zu Gesicht bekommen. Die sämmtlichen vegetativen Glieder der *Melobesia Thuretii* bestehen aus mehr oder weniger gestreckt cylindrischen Zellen, deren Membran bei der für die Präparation unumgänglichen Behandlung mit Salpetersäure, Alkohol und Glycerin so stark verquillt, dass sie nur stellenweise mit deutlichen Contouren zur Anschauung kommt, deren Inhaltsbeschaffenheit vollkommen die gleiche wie in den umgebenden Corallinaelementen. Bei weitem die meisten derselben (vielleicht ist der Vorgang allgemein und konnte bloss an einzelnen nicht direct nachgewiesen werden) geben durch Schaltheilung je ein kleines, seitliches Zellchen (Tab. III, Fig. 1, 6, 7) ab, welches gewöhnlich am oberen Ende gelegen, mitunter auch bis zur Mitte herabrücken kann. Dass diese Zellchen den Deckzellen des normalen *Melobesien*-Thallus analog, lässt zumal der Vergleich mit *Mel. callithamnioides* FALKBG. und *Mel. rosea* Ros. ganz zweifellos erscheinen. Auch die seitlichen Frucht erzeugenden Zweige, deren Vorkommen eine befremdliche Abweichung von der sonst so constanten Entwicklungsregel der Corallineen statuirt, dürften an die für diese Form zu besprechende eigenthümliche Brutknospenbildung (Tab. I, Fig. 9) angeknüpft werden können; man könnte sie allerdings auch als Dickenzuwachs nach Art von *Lithothamnion* behandeln, der auf einzelne Thalluszellen beschränkt bliebe. Diese Zweige entstehen in ziemlich grossen Abständen an der durch die Deckzellen gekennzeichneten Dorsalseite des Thallusfadens; die direct auf einander folgenden Conceptacula sind deshalb in sehr verschiedenem Alterszustand. Ihre erste Entwicklung kenne ich nicht, ich habe keine der frei präparirten Thallusspitzen im Anfangsstadium ihrer Bildung betroffen. Doch scheint dieselbe schon nahe unter dem Scheitel in den jüngsten Segmenten stattzuhaben. Auch konnte ich feststellen, dass nicht die Deckzelle, sondern ausschliesslich die Gliederzelle daran betheiligt ist. Die erstere bleibt nämlich häufig neben der Zweiginsertion in unveränderter Form und Beschaffenheit erhalten. Mit der wechselnden Länge geht im Fruchtzweig auch wechselnde Zellenzahl Hand in Hand. Da seine Spitze von Anfang an die Rindenoberfläche

Digitized by Google

erreicht und dicht unter der dieselbe bedeckenden Cuticuloidlamelle gelegen ist, so wird, wie schon oben gesagt, seine Ausbildung mit der der Rinde in directer Wechselbeziehung stehen. Es ist der Parasit eben auf dem Wege der Anpassung gleichsam zum integrirenden Bestandtheil der ernährenden Pflanze geworden.

Die Figuren 5, 8, 9, 10 der Tafel III erläutern die weiteren Veränderungen, die mit der Entwicklung des Conceptaculums vor sich gehen. Durch eine Querwand wird zunächst an der Spitze des Fruchtastes eine tafelförmige Zelle abgetheilt, die rasch heranwachsend die umgebenden Elemente der Aussenrinde an Grösse weit übertrifft und sich durch reichliches, trübes Plasma und deutlichen grossen Zellkern vor ihnen auszeichnet. Von diesem Entwicklungszustand gibt Fig. 5 bei *a* eine Darstellung; durch die quere Schnittführung ist natürlich der tragende Faden in Wegfall gebracht. In diesem Stadium bereits unterscheidet man bei Oberflächenansicht des entkalkten Triebes die Melobesienzellen ohne Schwierigkeit. Man vergleiche hierzu das bei Bornet l. c. Gesagte. Die Zelle zerfällt durch wiederholte Zweitheilung erst in vier grosse kernhaltige (Tab. III, Fig. 10), dann bald in sehr zahlreiche, kleine, noch immer plattenförmig gelagerte Zellchen. Die mit Bezug auf das Scheitelwachsthum der *Corallina* untersten Elemente dieser Platte werden minder häufig getheilt oder zeichnen sich doch durch stärkeres Wachsthum aus, genug, sie pflegen grösser als die anderen zu sein und durch ihr Vorspringen dem ganzen, ursprünglich stets ovalen Fruchtanfang eine Zuspitzung an der basiscopen Seite zu verleihen. Für Alles dies und das zunächst Folgende kann übrigens füglich auf Bornet's Angaben verwiesen werden. Die mächtig verdickte, gequollene, glänzende Aussenwand der ganzen Zellgruppe tritt jetzt bereits, von der cuticuloiden Lamelle überdeckt, als leichte Erhebung aus der Zweigoberfläche hervor. Demnächst beginnen diese sämmtlichen Zellen eine beträchtliche Streckung und werden durch Theilungen in lauter kurze Zellreihen verwandelt, deren Anzahl sich oberwärts noch durch hinzutretende Längsspaltungen vermehrt. Dabei tritt alsbald die für die Corallineen charakteristische, coaxialen Bau verrathende Lage der Anticlinen hervor. Gleichzeitig zerfällt die unter der Fruchtanlage befindliche Trägerzelle in eine Längsreihe ziemlich grosser Zellen. Tab. III, Fig. 1, 9 stellen den Beginn dieser Entwicklung dar. Man erkennt in der wie eine gelatinöse Hülle die ganze Anlage überziehenden Aussenwand die Zusammensetzung aus zart geschichteten, den Einzelzellen angehörenden Prismen. Unter Verlängerung und Vermehrung der Zellreihen erhebt die Fruchtanlage sich mehr und mehr über die Oberfläche ihres Wirthes; ihr Scheitel, anfangs convex, bekommt bald durch Ueberwiegen des Wachsthums in seiner Peripherie flach concave Gestalt. Ein begrenztes Bündel centraler Zellreihen entwickelt seine Endzellen zu den Procarpien, deren Bildung in dem Tab. III, Fig. 8 dargestellten Zustand bereits beendet ist. Nun erhebt sich die ganze Peripherie, wie es scheint, mittelst ausserordentlich rapid verlaufenden Wachsthums und wird, oberwärts zusammenneigend, zur Decke des Conceptaculums. Im fertigen Zustand ist das Ostiolum ziemlich eng und innen mit kurzen, keuligen Haarzellen bekleidet. Das reife Cystocarp ist dem von *Corallina rubens* wesentlich ähnlich, seine von den Paranematen überragte Fusionszelle ist auf Schnitten sehr deutlich erkennbar. Im unverletzten Behälter da-

Digitized by Google

gegen wird sie durch die unteren Glieder der stark gebogenen, an der Basis fast horizontalen Sporenketten verdeckt. THURET's Abbildung l. c. Tab. 50, Fig. 7 wird, wie ich vermuthe, nach einem unterwärts nicht mehr medianen Schnitt gezeichnet sein, der neben der Fusionszelle her durch die Basen der Sporenketten gegangen ist.

Die den Corallinatrieb mitsammt der Melobesienfrucht umgebende cuticuloide Lamelle wird zur Zeit der Empfängniss über deren Scheitel gesprengt. Die gelatinöse Aussenmembran der die Wandung berindenden Zellen beginnt alsbald zu verquellen und tritt als Gallertpfropf, den die Trichogyne demnächst durchwachsen, aus der Oeffnung hervor (Tab. III, Fig. 4). Durch das Schwinden dieser gelatinösen Membranprismen verändert das Conceptaculum bis zur Reifezeit sein Aussehen gänzlich. Die äusserste Schicht seiner Wandung weist jetzt mässig verdickte, derbe Membranen ihrer tafelförmig polygonalen, seitlich fest mit einander verbundenen Zellen auf. Die inneren Schichten sind durch den auswärts wirkenden Druck der sich entwickelnden Frucht mehr oder minder zerstört.

Genau dasselbe gilt auch für den Entwicklungsgang der Tetrasporen bergenden Fruchtbehälter (Tab. III, Fig. 5); wie bei *Corallina* bilden sich die Endglieder der Discuszellreihen zu den Sporen um. Zwischen denselben gelegene sterile Fäden habe ich nicht nachweisen können. Die Behälter männlichen Geschlechts sind stets viel kleiner und treten weniger über die Zweigoberfläche der *Corallina* hervor. Die Zerstörung ihrer gelatinösen peripheren Membranprismen tritt auch zur Reifezeit nicht oder doch nur in unvollkommener Weise ein. An der ganzen Oberfläche des Discus werden genau wie bei *Melobesia corticiformis* die kleinen runden Spermatien durch reihenweise Abschnürung erzeugt. Sie sind denn auch mit zwei gewöhnlich schwer sichtbaren, weil blassen, Appendices versehen (vgl. THURET l. c. Tab. 50, Fig. 2). Auf die vermittelnde Stellung, die *Mel. Thuretii* innerhalb der Gattung in Folge ihres Fruchtbaues einnimmt, ist oben schon hingewiesen worden.

Der *Mel. Thuretii* in Habitus und Lebensweise ähnlich ist die neue *Mel. deformans*. Ich fand dieselbe an einem von HARVEY stammenden Exemplar einer australischen Corallina im Strassburger Universitätsherbar (Coll. DUBY), welches, als *Cor. Cuvieri* bestimmt, vielmehr zu *Cor. natalensis* gehören dürfte. Viele andere seinerzeit von F. VON MÜLLER an GRISEBACH gesandte Stöcke der letztern Art, die ich in Göttingen daraufhin durchmusterte, waren leider von diesem Parasiten durchaus frei. Derselbe verändert die befallenen Astspitzen derart, dass sie leicht auf den ersten Blick von den gesunden unterschieden werden (Tab. I, Fig. 5). An Stelle des regelmässigen pinnaten Aufbaues tritt unregelmässige, kurzgliedrig korallenartige, allseitswendige Verzweigung. In Folge bald eintretenden Wachsthumsstillstandes nehmen diese hexenbesenähnlichen Büschchen stets terminale Stellung an kürzeren oder längeren Aesten normaler Beschaffenheit ein. Dergleichen kommt bei *Mel. Thuretii* niemals vor, sie wirkt nur dann deformirend auf ihr Substrat, wenn ihre Conceptacula ganz dicht gedrängt, was selten der Fall, zur Entwicklung kommen, und auch in diesem Fall beschränkt sich die Deformirung auf Bildung knotiger Anschwellungen; vom Auftreten anomaler Verzweigung ist niemals die Rede.

Die Conceptacula der *Mel. deformans* sind am Grunde scheidenartig vom wuchernden

Digitized by Google

Gewebe der Corallinenrinde umgeben, ja öfters derart in diese Rindenauftreibung eingesenkt, dass nur ihre Scheitelfläche frei hervorragt. In beiden Geschlechtern sind sie denen von *Mel. Thuretii* in Grösse und Bau so ziemlich gleich; zumal wurde hier ganz besonders die reihenweise Abschnürung der Spermatien mit Sicherheit festgestellt (Tab. III, Fig. 26). Die Tetrasporenbehälter dagegen entbehren des terminalen Ostiolums und zeigen an ihrer abgeplatteten Scheitelfläche zwischen den polygonalen Zellen die charakteristischen Gallertpfröpfe, unter denen, wie oben bei Besprechung der *Mel. corticiformis* ausführlich dargethan, die Tetrasporen gelegen sind (Tab. III, Fig. 12). Im Innern freilich berühren die Tetrasporen einander, die dort vorhandenen, sie trennenden Gewebsleisten fehlen, offenbar nur in Folge später Verdrängung durch den Druck der heranwachsenden Sporen.

Der diesen parasitischen Melobesien eigenthümliche, fadenförmige Thallus steht dem scheibenförmigen anderer Arten nicht so unvermittelt gegenüber, wie es den Anschein hat. Das Bindeglied findet sich in der als *Mel. callithamnioides* Falkbg. bezeichneten Pflanze, über die das kärgliche Material mir nur fragmentarische Angaben zu machen gestattet. Solchen Botanikern, die dauernd an der Mittelmeerküste wohnhaft, darf aber wohl ihre weitere Beobachtung empfohlen werden. Ihr Thallus ist, wie schon gesagt, wenn man von der Abschneidung der winzigen Deckzelle absieht, einschichtig. Diese, im Längsschnitt dreieckig (Tab. I, Fig. 9), erscheint von oben gesehen (Tab. I, Fig. 12) als ein zarter, das scheitelsichtige Ende der Zelle einnehmender und wenig über die Scheidewand übergreifender, unvollständiger Kreis. Der Aufbau des Thallus kann sehr verschiedenartig sein, in der ersten Jugend folgt er indessen stets dem von Rosanoff gegebenen Schema. Mitunter behält er dieses ursprüngliche Wachsthum ganz unverändert bei, und entwickelt sich zu einer Scheibe von meist ziemlich regelmässigem Umriss. Für sein Randwachsthum kann in diesem Fall auf Rosanoff's Darstellung verwiesen werden. Die Endelemente einzelner Strahlen werden zu Haaren (Heterocysten) entwickelt (Tab. I, Fig. 12 bei *a*), die Ei- oder Keulenform annehmen und ihre Membran am vorderen Ende gewaltig verdicken. Gewöhnlich aber geht die Entwicklung der Pflanze nicht mit der eben geschilderten Regelmässigkeit weiter, dann erlischt in der jungen Scheibe das allgemeine gleichmässige Randwachsthum; nur einzelne zerstreute Marginalzellen wachsen zu Fäden aus, die die Oberfläche des Substrats confervenartig überspinnen, sich hier und da unter dichotomer Spaltung ihrer Endzelle verzweigend.

Indem nun von diesen Gabelzweigen in der Mehrzahl der Fälle nur der eine gefördert wird, der andere aber sofort oder nach Bildung weniger Segmente mit Haarbildung abschliesst, entsteht ein mehr oder minder vollkommenes sympodiales System. An den Enden dieser Fäden werden endlich nach längerer oder kürzerer Dauer so beschaffenen Wachsthums wieder geschlossene, fächerförmig gestaltete Zellflächen angelegt. Dies geschieht, indem die Dichotomieen in rascher Folge, gewöhnlich nach jeder Segmentabschneidung der Scheitelzelle, sich wiederholen, und indem zugleich die zur Sympodienbildung führende ungleiche Förderung aufhört. Die so entstandenen Flächen nehmen rasch an Breite zu, die von benachbarten Fäden und Fadenästen gebildeten stossen seitlich aneinander; durch ihre Verschmelzung kommt

Digitized by Google

wiederum geschlossenes Marginalwachsthum des Thallus zu Stande. Erwachsen sind derartige Individuen leicht zu erkennen; ihr Thallus, im Centrum durchlöchert und fadenförmig gelöst, wird auswärts von der geschlossenen, ringförmigen Platte gebildet. An jungen Pflanzen sind die Membranen bei ziemlich beträchtlicher Dicke nur schwach verkalkt, mit dem Alter nimmt dann die Incrustirung zu, zumal die äusseren schleimig verquellenden Membranpartieen ergreifend, und dadurch die Gesammtmembran mitunter ungebührlich verdickend.

Es wurde bei dieser Species an mehreren sterilen, aber wohl ausgebildeten Individuen eine ganz eigenthümliche Vermehrungsweise durch Brutknospen regelmässigen, charakteristischen Baues beobachtet. Einzelne Thalluszellen, und zwar nicht etwa Heterocysten, wachsen oberwärts zu haarartigen, an der Spitze kolbig anschwellenden Schläuchen aus, sich gleichzeitig durch eine quere Scheidewand an der Basis der Ausstülpung theilend. Durch eine zweite Theilungswand wird die kopfige Anschwellung von dem Stiel getrennt. Dass diese Brutknospenträger (Tab. I, Fig. 9) in der That aus den Thalluselementen entstehen und nicht, wie ich anfänglich zu glauben geneigt war, den Deckzellchen entsprossen, ergibt sich unmittelbar aus der Betrachtung der Durchschnittsansicht des Pflänzchens (Tab. III, Fig. 9). Aus ihrer angeschwollenen Endzelle geht bald eine flache, regelmässig gestaltete, dreieckige Zellplatte hervor, in der man aus der Dicke der Scheidewände auf deren Entstehungsfolge schliessen kann. Zum Ueberfluss stimmen einzelne in Entwicklung begriffene Knospen, die zur Beobachtung kamen, durchaus mit den aus der Untersuchung des fertigen Gebildes entnommenen Anschauungen überein. Im Wesentlichen kommt der fragliche Bau durch dreimal nach einander wiederholte Dichotomie der in Rede stehenden Zellen und ihrer Descendenten zu Stande, so dass sechs fächerartig gelagerte Zellen entstehen, die dann durch Querwandbildung weiter zerfallen. In allen sechs Reihen werden die scheitelständigen Abschnitte zu kleinen plattenförmigen Endzellen entwickelt, die sich durch Kalklosigkeit ihrer dicken Membran vor den übrigen auszeichnen (Tab. I, Fig. 13). Eine Bildung wirklicher Deckzellen findet nicht statt. Zuletzt fällt die fertige Brutknospe vom tragenden Stiel, an ihrer Basis articulirend, ab; es scheint, dass dieser dann zur Production einer neuen fortschreiten kann. Zum wenigsten fanden sich mehrfach Stiele mit dicker, übermässig verkalkter, vorn abgebrochener Membran, aus deren Oeffnung eine zarte Vorstülpung, die Anfangszelle des neuen Köpfchens, eben hervortrat. An anderen Stellen der als Substrat dienenden Gracilariaäste entdeckte ich dann ganz jugendliche Pflänzchen, die zweifelsohne aus solchen Gemmen hervorgegangen waren. Es traten dabei die jungen, fadenförmig gelösten Thallussprosse an ganz beliebiger Stelle, an Basis, Vorderkante oder -Fläche aus einer oder der anderen Zelle hervor. Das Tab. III, Fig. 13 abgebildete Individuum, welches zwei Thallusanfänge erzeugt, lässt weiterhin erkennen, dass, wenn das Aussprossen an der durch die differenten Endzellen charakterisirten Vorderkante erfolgt, diese daran nicht Theil nehmen, sondern nach Art gewöhnlicher Deckzellen einfach zur Seite geschoben werden.

Soweit bis jetzt bekannt, steht diese Brutknospenbildung, mit der der Sphacelarieen in jeder Hinsicht vergleichbar, in der Florideenklasse ohne Analogie da.

Digitized by Google

Geschlechtliche Individuen habe ich unter den mir vorgekommenen fruchttragenden Pflanzen nicht gefunden. Die Tetrasporenbehälter treten als höckerartige Warzen wenig regelmässiger Form hervor und sind sehr einfachen Baues. Ihr Discus wird ohne weiteres von der einschichtigen Thallusfläche gebildet. Die überwölbende Decke ist gleichfalls einschichtig, ihre Zellen, den Thalluszellen ähnlich, schneiden wie diese je eine am scheitelsichtigen Rand gelegene Deckzelle ab; die obersten, in einfachem Kranz das Ostiolum umgebend, sind sehr klein, ziemlich dünnwandig und wenig oder gar nicht verkalkt. Das ganze Conceptaculum wird aussen sehr häufig von unregelmässigen Gewebswucherungen umgeben, die an der Basis seiner Wölbung den Ursprung nehmen.

Wennschon ich, wie gesagt, die Geschlechtsorgane nicht gefunden habe, so muss ich doch nach Crouan's Beschreibung einer offenbar mit der meinigen verwandten Form annehmen, dass diese auch hier wieder den im Früheren behandelten ähnlich auftreten. Von *Hapalidium Phyllactidium* Kütz. heisst es nämlich (Ann. sc. nat. sér. IV t. 12, 1859, p. 287) wie folgt: »Nous avons observé une seconde fructification, où des spores rondes sont réunies en une petite masse au centre de la céramide et fixées sur un placenta subfilamenteux gélatineux. Véritable Cystocarpe!«

Zu den Hapalidien gehört endlich auch die neue *Mel. inaequilatera*, die in Folge des Fehlens der Deckzellen von allen Arten der Gattung die einfachsten Verhältnisse aufweist (Tab. III, Fig. 13—18). Durch ihren niemals fadenförmig gelösten Thallus schliesst sie sich eher an *Mel. rosea* Ros. als an die hier besprochenen Formen an, auch von dieser freilich durch den Mangel der »Heterocysten« sich wieder entfernend. Auf den von ihr überwucherten Aglaophenienstöcken fanden sich in reichlicher Menge alle successiven Entwicklungsstadien des Thallus vor. Nach der Fixirung erleidet ihre Spore zunächst Quadrantentheilung und bildet normaler Weise die primäre Keimscheibe. Aus zwei benachbarten Quadranten derselben erwächst weiterhin der junge Thallus; die beiden andern werden je durch eine Schaltheilung in Aussen- und Binnenzellen zerlegt, fortan stationär bleibend und selbst am erwachsenen Pflänzchen noch, wie früher erwähnt, einen handgriffartigen Fortsatz bildend. Der einseitig aus der Keimscheibe hervorspriessende Thallus folgt bis in alle Einzelheiten der allgemein für die Melobesien gültigen Wachsthumsregel, in Folge des coaxialen Baues tritt deutliche Fächeranordnung seiner oberwärts ungleichartig emporgewölbten (Tab. III, Fig. 16) Zellen hervor. Seine Entwicklungsweise ist einfach, zu ihrem Verständniss wird ein Blick auf die Abbildungen genügen. Wie es scheint, erzeugt derselbe in jedem Fall, nachdem er eine gewisse wechselnde Grösse erreicht hat, ein einziges Conceptaculum. Zum wenigsten war überall da, wo mehr als eines vorhanden zu sein schien, bei genauerer Untersuchung Verflechtung und Verwachsung verschiedener Individuen constatirbar. Das Conceptaculum tritt stets an dem ältesten Theil des Thallusfächers dicht vor dem Handgriff auf; seine Decke ist flach gewölbt und mit wenig prominirendem Ostiolum versehen. Die Fructification entspricht durchaus dem Typus der *Mel. corticiformis*.

Von den zur Gattung *Lithophyllum* in Rosanoff's Sinne zu rechnenden Arten habe ich

Digitized by Google

nur *Lithoph. insidiosum n. sp.*, *Lithoph. decussatum* und *Lithoph. expansum* genauer untersucht. Von *Lithoph. cristatum* habe ich sowie Rosanoff nur tetrasporische Individuen erhalten; *Lithoph. Lenormandi* ist mir in allzu spärlichem Maasse fruchtend vorgekommen. An der französischen Küste, wo seine Früchte gemein, sind indessen bereits alle drei Geschlechter beobachtet worden; die Tetrasporenbehälter, nach Art derer von *Mel. corticiformis* gebaut, hat Rosanoff (l. c. Tab. VI Fig. 1) abgebildet, der Cystocarpien erwähnt er beiläufig p. 85. Die Spermogonien, die Thuret entdeckt, aber gleichfalls nicht näher beschrieben hat[1]), scheinen, nach den vorhandenen Andeutungen zu schliessen, ihre Spermatien auf dem Wege der einfachen Abschnürung nach Art von *Corallina* zu bilden.

Bei *Lithophyllum expansum* Phil. sind, wie schon oben erwähnt, die dreierlei Fruchtformen in Conceptaculis gleichen Baues enthalten. Die weibliche Pflanze habe ich nur zweimal, und zwar in völlig fruchtreifem Zustand, bekommen. Ihre Fruchtbehälter sind breit und flachgewölbt, von sehr ansehnlicher Grösse, sie treten als flache Erhebungen über den Thallus hervor. Ihre Decke wird von mehreren Zellschichten gebildet. Das Ostiolum stellt einen gleich weiten, von weichen Haaren ausgekleideten Canal dar. Ihre Bodenfläche ist in dem mittleren, unter dem Mündungscanal gelegenen Theil zapfenartig erhoben (vgl. Tab. II, Fig. 31). Nur dieser zapfenförmige Mitteltheil trägt die Fusionszelle, die platte Kuchengestalt darbietet und überaus deutlich und klar auf jedem Durchschnitte zur Beobachtung kommt. In dichter Aneinanderdrängung stehen auf ihr die bekannten Paranemata, verhältnissmässig kurze und stumpf endende, unregelmässig keulenförmige Zellen darstellend. An dem wulstig verdickten Fusionsrand, und zwar an dessen unterer Seite, treten ringsum die Mutterzellen hervor, die die Sporenketten erzeugen. Sie liegen der in die periphere Rinne steil abfallenden Böschung an; die Sporenketten hängen in diese Rinne hinunter und folgen bei weiterer Ausbildung der grossen Sporen in oberwärts geöffnetem Bogen der Begrenzung des inneren Raumes im Conceptaculum.

Die Auffindung einer Anzahl von Behältern, die im empfängnissfähigen Zustand abgestorben waren, gewährte die Möglichkeit, zum wenigsten eine allgemeine Vorstellung von der Entwicklungsweise der eben geschilderten Eigenthümlichkeit zu gewinnen. Bei ihnen war zunächst der Boden durchaus eben, seine mittlere Erhebung noch nicht vorhanden. Im Centrum stand ein Büschel von Procarpien mit Trichogynen, deren sehr veränderte Beschaffenheit keine genauere Untersuchung mehr zuliess; in der Peripherie fehlten solche Organe gänzlich, die Discusfläche war hier aus stark deformirten, gewöhnlichen Thalluszellen gebildet. Die spätere Beschaffenheit kann also nur entweder durch andauernde Verlängerung der den Procarpienbüschel tragenden Zellreihen, oder durch spätere, sehr ausgiebige und tief eingreifende Zerstörung der peripheren, sterilen Gewebspartie infolge des Druckes der sich entwickelnden Sporen entstanden sein. Es lässt sich, wie gleich noch weiter ausgeführt werden soll, mit Sicherheit nachweisen, dass die Sache im Wesentlichen auf dem ersterwähnten Wege zu

---

[1]) Thuret, Rech. s. l'Anth. des Algues. Ann. sc. nat. sér. 4 vol. 3, 1855 p. 44.

Digitized by Google

Stande kommt, wennschon auch jene Zusammendrückung in geringerem Maasse wenigstens hinzukommen mag.

Bei weitem die Mehrzahl aller Individuen des *Lithoph. expansum* sind tetrasporisch; bei dem ähnlichen Bau der Conceptacula bedarf es zu ihrer Unterscheidung von den weiblichen einer etwas genaueren Untersuchung. In Grösse und Form sind sie jenen vollkommen gleich, es ist auch der zapfenartig vorspringende Centraltheil des Discus vorhanden und wird in gleicher Weise die zwischen demselben und der Wandung gelegene Rinne von den grossen, gedrängten, sich gegeneinander abplattenden Sporen erfüllt. Diese Sporen sind so fest verbunden, dass sie sich im Zusammenhang, in Form einer ringförmigen Masse, mit der Nadel frei präpariren lassen. Aus einander gelöst, erweisen sie sich als grosse, vierzellige Tetrasporen. Der im weiblichen Geschlecht die Fusionszelle tragende centrale Zapfen ist hier nur mit in Zersetzung begriffenen Haargebilden bedeckt, und werden demnach die Sporen aus dem dort sterilen peripheren Discusantheil erzeugt. Daraus aber ergibt sich unmittelbar, dass der centrale Zapfenvorsprung durch Wachsthum der unterliegenden Zellreihen und nicht durch Niederdrückung des peripheren Gewebes entstanden sein muss, da dieses entwicklungsfähig verbleibt und Sporen producirt, trotzdem er vorhanden.

Bei Untersuchung der männlichen Pflanze von *Lithoph. expansum* (und das Gleiche gilt auch für das nachher zu besprechende *Lithoph. decussatum*) tritt zunächst aufs deutlichste hervor, dass diese Species mit demselben Recht zu *Lithothamnion* gestellt werden kann, mit dem dies für *Lithoph. polymorphum* von Rosanoff (l. c. p. 97) geschehen ist. Die an der Thallusoberfläche angelegten Conceptacula werden nämlich bei weiterem Wachsthum in grosser Zahl in dessen Inneres versenkt, während über ihnen neue gebildet werden. Bei gehäufter Untersuchung trifft man hie und da den gleichen Vorgang auch an weiblichen und tetrasporischen Individuen an, nur in minder auffälligem Maasse, vermuthlich deshalb, weil hier überhaupt die Entwicklung minder ausgiebig ist und grössere zeitliche Beschränkung erfährt.

Was die Conceptacula anlangt, so sind sie denen der anderen Geschlechter ähnlich, doch fehlt ihnen die centrale zapfenförmige Erhebung. Die Spermatien bildende Fläche nimmt den Discus ein und greift häufig noch mehr oder weniger weit auf die Innenwand der überwölbenden Decke über. Im fertigen Zustand besteht sie aus dicht aneinander gedrängten Elementen, von denen ein Theil oberwärts keulig verbreitert und steril ist, während der andere, aus zarten Fäden gebildet, durch einmalige Abschnürung kleine, ovale, kurz und einseitig geschwänzte Spermatien erzeugt. Beiderlei Elemente, büschlig mit einander verbunden, entspringen in bekannter Weise von den Endzellen der zum Discus verlaufenden Zellreihen. Doch sind die sterilen, keuligen, nach dem Früheren als Paraphysen zu betrachtenden Glieder der Büschelchen in Folge der Blässe ihrer sehr quellbaren Membran nur schwierig und nicht ohne Anwendung starker Objective deutlich erkennbar. So lange das Conceptaculum an der Oberfläche gelegen, sind alle Elemente des Discus sehr kurz, plasmareich und in Folge davon von trüber, gelblicher Färbung, die Spermatienerzeugung ist in vollem Gang. Mit dem Beginn der Versenkung ins Thallusinnere tritt bedeutende Verlängerung derselben ein, der

Digitized by Google

das Absterben auf dem Fusse folgt, sie bleiben von nun an unverändert und erscheinen auf dem Durchschnitt als quer gestreckte Fleckchen von streifigem Aussehen, die aus parallelen oder oberwärts sehr stark convergenten, mehr oder minder kenntlichen Fäden bestehen.

An *Lithoph. expansum* dürften sich ihrem Fruchtbau nach *Lithoth. polymorphum*, *Lithoth. incrustans* und *Lithoth. Racemus* anschliessen; leider ist es mir bei keiner dieser Formen gelungen, weibliche Individuen zu erhalten. Die Conceptacula, sowohl die männlichen als die tetrasporischen, sind bei viel geringeren Dimensionen denen jener Art durchaus ähnlich gebaut. Dem Wachsthumscharakter der Lithothamnien gemäss werden sie in sehr zahlreichen Schichten ins Gewebe versenkt, sodass der Querbruch des Thallus von ihnen gesprenkelt erscheint. Die verhältnissmässig kleinen, den centralen Zapfen der Discusfläche umgebenden Tetrasporen hängen nicht, wie dort, mit einander zusammen, sie sind bei *Lithoth. Racemus* in regelmässiger Weise viergetheilt; bei *Lithoth. polymorphum* und *Lithoth. incrustans* fand ich vier- und zweitheilige, anscheinend gleichen Reifezustandes, neben einander vor.

Lithoph. decussatum dagegen, habituell dem *Lithoph. expansum* so ähnlich, zeigt denselben Bau der Tetrasporenbehälter wie *Mel. corticiformis* (vgl. das oben Gesagte). Die voluminösen viertheiligen Sporen sind tonnenförmig gestaltet (vgl. Rosanoff's Abbildung des *Lithoph. lichenoides* l. c. Tab. V, Fig. 1, 2, 4); in Folge ihrer Entwicklung wird das Zwischengewebe in vielen Fällen gänzlich zerstört. Die weibliche Pflanze habe ich nur einmal erhalten. Und obschon die Cystocarpien dieses Exemplares nicht zu vollkommen normaler Reife gelangt, ihre spärlichen Sporen inhaltsarm und verschrumpft waren, so liessen sie doch die wesentliche Uebereinstimmung ihres Baues und ihrer Entwicklung mit denen des *Lithoph. expansum* zur Genüge erkennen. Wie dort ist der Discus conceptaculi zur Empfängnisszeit eben, er trägt in der Mitte ein convergirendes Büschel von Procarpien; die Peripherie ist mit den gleichen Organen im allerverkümmertsten und schon in Zerstörung begriffenen Zustand besetzt. Die Trichogyne zeichnen sich durch ihre Dicke und die starke, kolbige Anschwellung ihrer Spitze aus. Bei weiterer Entwicklung tritt der centrale, die Fusionszelle mit ihren Sporenketten und Paranemata tragende Zapfen aus der vorher ebenen Discusfläche hervor.

Auch die männliche Pflanze habe ich bloss mit veralteten, in Zerstörung begriffenen Conceptaculis erhalten. Dieselben sind sehr flach und unterscheiden sich von denen des *Lithoph. expansum* dadurch, dass der Spermatien erzeugende Discus constant ausser der Bodenfläche die ganze innere Seite der überwölbenden Decke bis zum Ostiolum hin überzieht. Seine Elemente sind bereits plasmaleer, deren Membranen verquollen und überaus durchsichtig; ich habe ihre Form und Anordnung nicht mit der nöthigen Deutlichkeit erkennen können. Immerhin scheinen die Spermatien durch einfache Abschnürung entstanden zu sein.

An *Lithoph. decussatum* schliessen sich, durch die gleiche Anordnung der Tetrasporen charakterisirt, *Lithoph. lichenoides*, *Lithoth. ramulosum* Phil. und *Lithoth. fasciculatum* Ar. an, nach Rosanoff's Angaben (l. c.) scheinen wohl auch *Lithoph. Lenormandi*, *Lithoph. capense*, *Lithoph. Patena*, *Lithoth. Mülleri* hierher zu gehören. Im männlichen Geschlecht, in welchem mir *Lithoth. fasciculatum* vorliegt, ist kein wesentlicher Unterschied von *Lithoph. expansum* zu

Digitized by Google

finden; es fehlt die bei *Lithoph. decussatum* so auffällige Verbreitung des Discus auf die Innenwand der Conceptaculardecke. Bei *Lithoth. ramulosum* und *Lithoth. fasciculatum* pflegen die Aeste der tetrasporischen Individuen von überwallten Fructificationen zu strotzen; die Tetrasporen minder gross als bei *Lithoth. decussatum* und *Lithoth. lichenoides* sind bei normaler Ausbildung von mehr oder weniger vollständig erhaltenem Zwischengewebe umgeben. An der einzigen mir vorgekommenen weiblichen Pflanze von *Lithoth. ramulosum* war die Entwicklung der Früchte schon zur Empfängnisszeit sistirt, der ebene Discus mit seiner centralen Procarpiengruppe bot ganz dieselben, im Bisherigen wiederholt berührten Verhältnisse dar.

Eine ganz eigenthümliche Pflanze ist endlich die oben als *Lithoph. insidiosum* bezeichnete Form. Beiderlei Geschlechtsorgane werden bei ihr mit Bestimmtheit auf ein und demselben Thallus gebildet. Ihr vereinzeltes Wachsthum erleichtert die Entscheidung dieser sonst bei den Melobesieen so heikelen Frage. Und es ist mir sogar ein Behälter vorgekommen, bei dem der grössere Theil der Discusfläche ein normales Cystocarp trug, während an einer seitlich gelegenen Stelle Spermatien abgeschnürt wurden. Die Tetrasporenbehälter sind äusserlich von den weiblichen nicht unterscheidbar, von ihrer ebenen Bodenfläche erheben sich, locker gestellt und durch zahlreiche freie, sterile Fäden (Paraphysen) getrennt, die viertheiligen Tetrasporen. In den viel kleineren, männlichen Conceptaculis bedeckt die Spermatien abschnürende Fläche so ziemlich die ganze Innenwand, ihr Bau ist, davon abgesehen, dem von *Mel. Corallinae* ähnlich. Die Spermatien, verhältnissmässig gross, sind cylindrisch und mit einseitigem, sehr blassen Anhängsel versehen. Merkwürdig und in seiner Art einzig ist der Bau des Cystocarps (Tab. II, Fig. 30), dessen im Früheren schon gedacht worden ist. Leider gestattete das spärliche Material mir nicht, seine Entwicklung zu verfolgen. Auf dem flachen Boden des Discus ruht die plattenförmige Fusionszelle; sie ist ganz besonders häufig mit Lücken und Unterbrechungsstellen versehen, sodass ihr Längsschnitt gewöhnlich aus vielen neben einander lagernden Zellen gebildet erscheint. Oberwärts trägt sie die keulenförmigen, gedrängten Paranematen. Während aber bei allen anderen in dieser Arbeit besprochenen Species die Sporenbildung ausschliesslich auf den Fusionsrand localisirt ist, fällt hier in dieser Beziehung jede Beschränkung fort. Die Sporenketten, sonst normaler Beschaffenheit, entsprossen jedem beliebigen Punkt der oberen Fläche der Zellfusion, sie treten zwischen den Paranematenbündeln hervor, dieselben durch ihren Druck verschiebend und theilweis zum Collabiren und Schrumpfen bringend. Die Bedeutung der Frucht des *Lithoph. insidiosum* für das Verständniss des Sexualakts bei den Corallineen hat oben (p. 48) bereits eingehende Würdigung gefunden.

Digitized by Google

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Digitized by Google

Tafel I.

Fig. 1. Medianer Längsschnitt des Scheitels eines Zweiges von *Amphiroa rigida*. Verkleinerung einer mit Zeiss E oc. 1 $^{260}/_{1}$ angefertigten Zeichnung.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt der Thallusoberfläche von *Lithophyllum insidiosum*, einzelne mit Haaren (Heterocysten) abschliessende, senkrechte Zellreihen zeigend. Zeiss imm. J oc. 1. $^{440}/_{1}$.

Fig. 3. Junges Haar (Heterocyste) der Thallusoberfläche von *Lithophyllum insidiosum*, dessen Spitze noch nicht abgestorben. Zeiss imm. J oc. 1. $^{440}/_{1}$.

Fig. 4. Durchschnitt durch den Thallus von *Melobesia farinosa* mit einer Haarzelle (Heterocyste), deren Spitze bereits collabirt ist. Hartnack obj. 8 oc. 3. $^{400}/_{1}$.

Fig. 5. Zweig von *Corallina natalensis?*, durch die parasitische *Mel. deformans* verändert. Vergrösserte Zeichnung nach einem Exemplar der Strassburger Sammlung. Die Conceptacula des Parasiten theils geschlechtlich und dann mit einem centralen Ostiolum versehen, theils tetrasporisch mit geschlossener, von feinen, nadelstichartigen Löchern durchbohrter Decke.

Fig. 6. Medianer Längsschnitt der Sprossspitze von *Cor. mediterranea*, die sich eben zur Bildung eines Tetrasporenbehälters anschickt. Das Präparat ist aus dem unentkalkten Material mit dem Staarmesser geschnitten. Soweit die Zellwandungen dunkel gehalten, geht die Verkalkung. Die scheitelständige, becherartige Vertiefung ist von der Kalkprismenplatte bedeckt, über die die cuticuloide Lamelle continuirlich hinwegläuft. Hartn. 7. oc. 3. $^{300}/_{1}$.

Fig. 7. Medianer Längsschnitt eines unentkalkten, jungen, tetrasporischen Conceptaculum der *Cor. mediterranea*. Unter dem Discus reicht die Verkalkung so weit, als die Zellgrenzen dunkler gehalten sind. Die Kalkprismenplatte und die cuticuloide Lamelle sind noch intakt; aus den Endzellen der den Discus bildenden Reihen sind theils mehrzellige Paraphysen, theils junge Tetrasporen geworden. Zeichnung bei gleicher Vergrösserung wie Fig. 6 gefertigt, aber stärker verkleinert.

Fig. 8. Senkrechter Durchschnitt aus der Scheitelpartie eines vegetativen Triebes von *Cor. mediterranea*, den eigenthümlichen Bau der scheitelständigen Zellmembranstücke zeigend. Winkel obj. 10. oc. 2, $^{794}/_{1}$.

Fig. 9. Durchschnitt des Thallus der *Mel. callithamnioides* Falkbg., eine junge, in Bildung begriffene Brutknospe tragend, die durch eine schräg stehende Wand bereits in zwei Zellen getheilt ist. Hartn. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

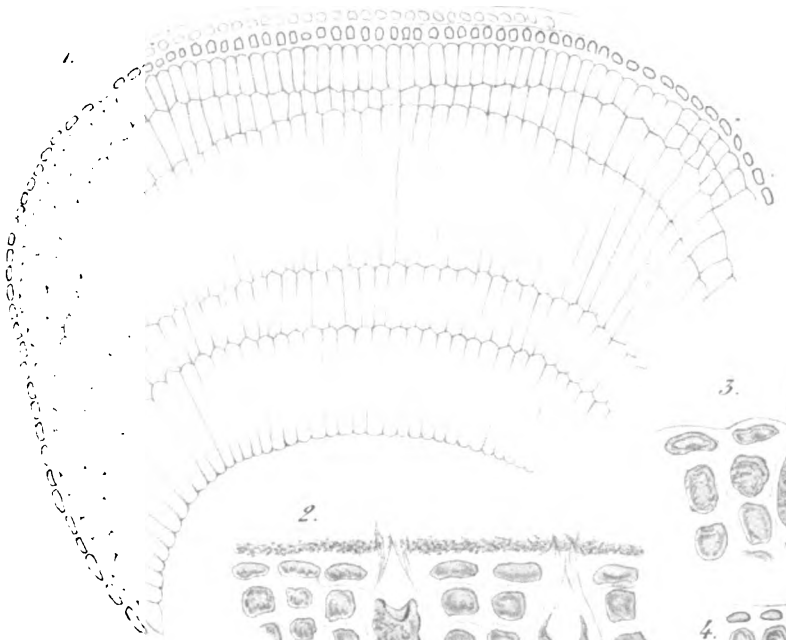
Fig. 10. Oberflächenansicht der Kalkprismenplatte eines jungen Conceptaculum tetrasporicum von *Cor. mediterranea* in unentkalktem Zustand; in der Mitte stehen die polygonalen Prismen senkrecht, gegen den Rand divergiren sie mehr und mehr, bis sie endlich fast horizontal werden. Hartn. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

Fig. 11. Medianschnitt eines erwachsenen Zweiges von *Amphiroa rigida*. In entkalktem Zustand geschnitten. Zeigt ausgeprägt coaxialen Bau; die peripheren Enden der anticlinen Zellreihen sind als mächtige Rindenschicht entwickelt. Nach einer mit Zeiss E oc. 1, $^{260}/_{1}$ gefertigten Zeichnung verkleinert.

Fig. 12. Fragment des Thallus von *Mel. callithamnioides* Falkbg., aus freien, wiederholt dichotomen Fäden gebildet; bei *a* die Haare (Heterocysten), mit denen diese Fäden beim Verlust des weiteren Längenwachsthums abschliessen. Hartn. obj. 7 oc. 3. $^{300}/_{1}$.

Fig. 13. Abgelöste Brutknospe der *Mel. callithamnioides* Falkbg., aus der sich durch Auswachsen zweier Zellen ein neuer Thallus zu entwickeln beginnt; bei *a* die kleinen, unverkalkten Elemente, mit welchen die fächerartig divergenten Zellreihen am Vorderrande abschliessen. Hartn. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

Digitized by Google

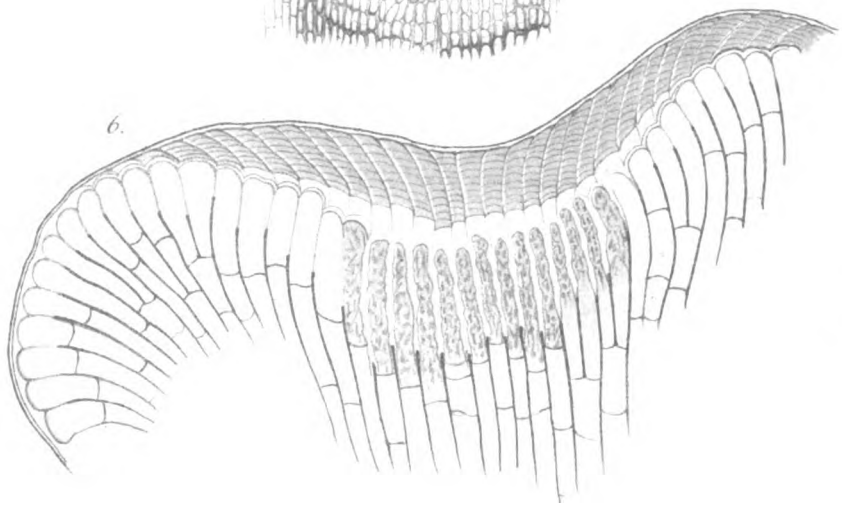

1.

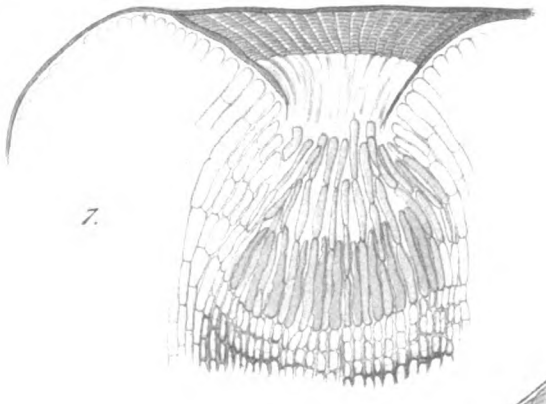
2.

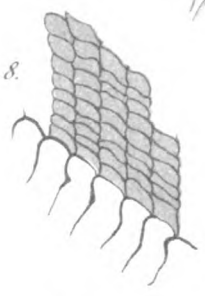
3.

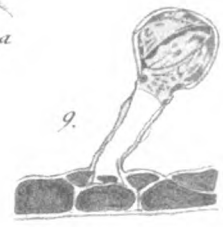
4.

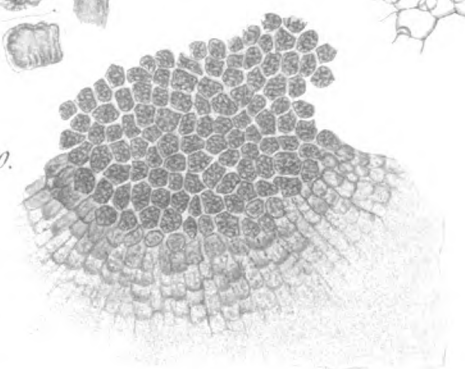
5.

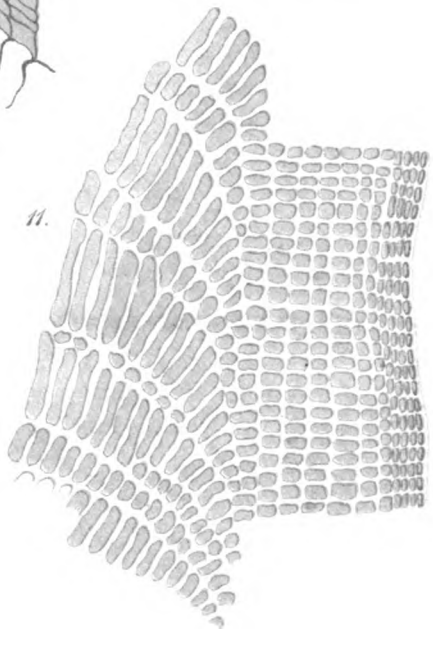

6.

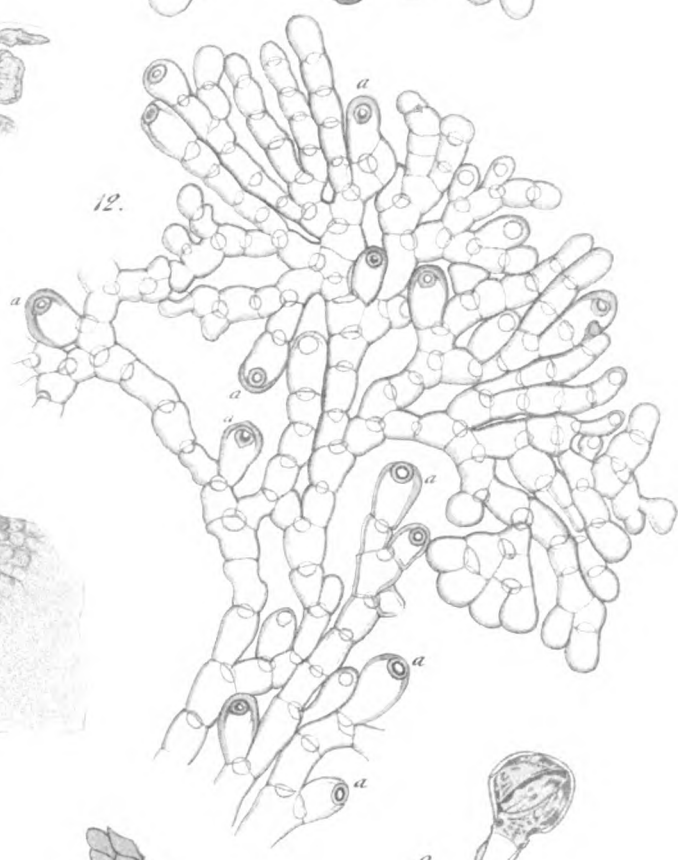

7.

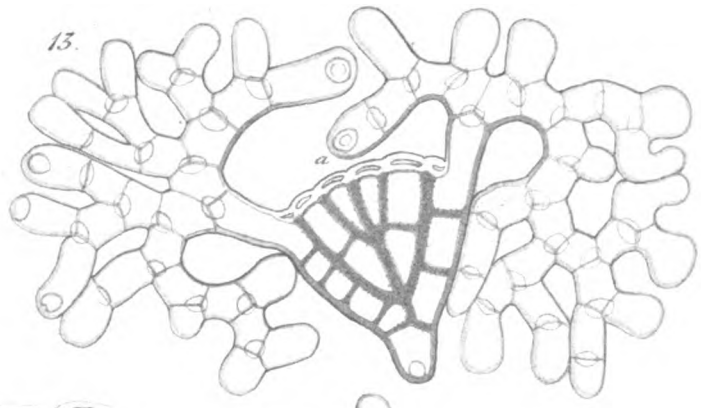

8.


9.


10.


11.


12.


13.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel II.

Fig. 1. Medianer Längsschnitt eines Conceptaculum von *Cor. mediterranea* mit dem ausgebildeten Cystocarp. Uebersichtsbild. Die kuchenartig abgeplattete, schalenförmig gebogene Zellfusion liegt den in ihrer gegenseitigen Lage unverändert gebliebenen Trägerzellen der Procarpien auf, sie trägt die Empfängnissapparate; an ihrem Rande entspringen die Sporenketten. HARTN. 5 oc. 3, $^{160}/_{1}$; behufs der Detailausführung wurde HARTN. 7 zu Hülfe genommen.

Fig. 2—12. Procarpien der *Cor. mediterranea*, aus dem entkalkten und mit KLEINENBERG'schem Hämatoxylin gefärbten Conceptaculum durch Zerfaserung des Discus isolirt, die Kerne mit einzigem centralen Nucleolus in allen Zellen zeigend. Das in Fig. 12 abgebildete Procarp gerade in der Bildung eines Trichogynhaares begriffen. WINKEL imm. no. C oc. 2, $^{800}/_{1}$.

Fig. 13. Medianer Durchschnitt durch ein junges Conceptaculum der weiblichen Pflanze von *Cor. mediterranea* nach der Entkalkung. In dem Discus desselben sind die Procarpien bereits im Wesentlichen gebildet. HARTN. 5. ZEISS oc. 1, $^{100}/_{1}$.

Fig. 14. Kleine Partie des Discus aus einem, demselben Conceptaculum wie Fig. 13 entnommenen Längsschnittpräparat. In jedem Procarp sind die carpogene Zelle und die beiden seitlich abgeschnittenen Empfängnisselemente erkennbar. HARTN. 10. ZEISS oc. 1, $^{400}/_{1}$.

Fig. 15. Fragment des Discus aus dem vor kurzem befruchteten Conceptaculum der *Cor. mediterranea*. Durch Zerfaserung mit der Nadel aus dem entkalkten Material gewonnen. Es beginnt inmitten desselben die Verschmelzung der carpogenen Zellen zur Fusion, vom befruchteten Procarp ihren Ausgang nehmend. HARTN. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

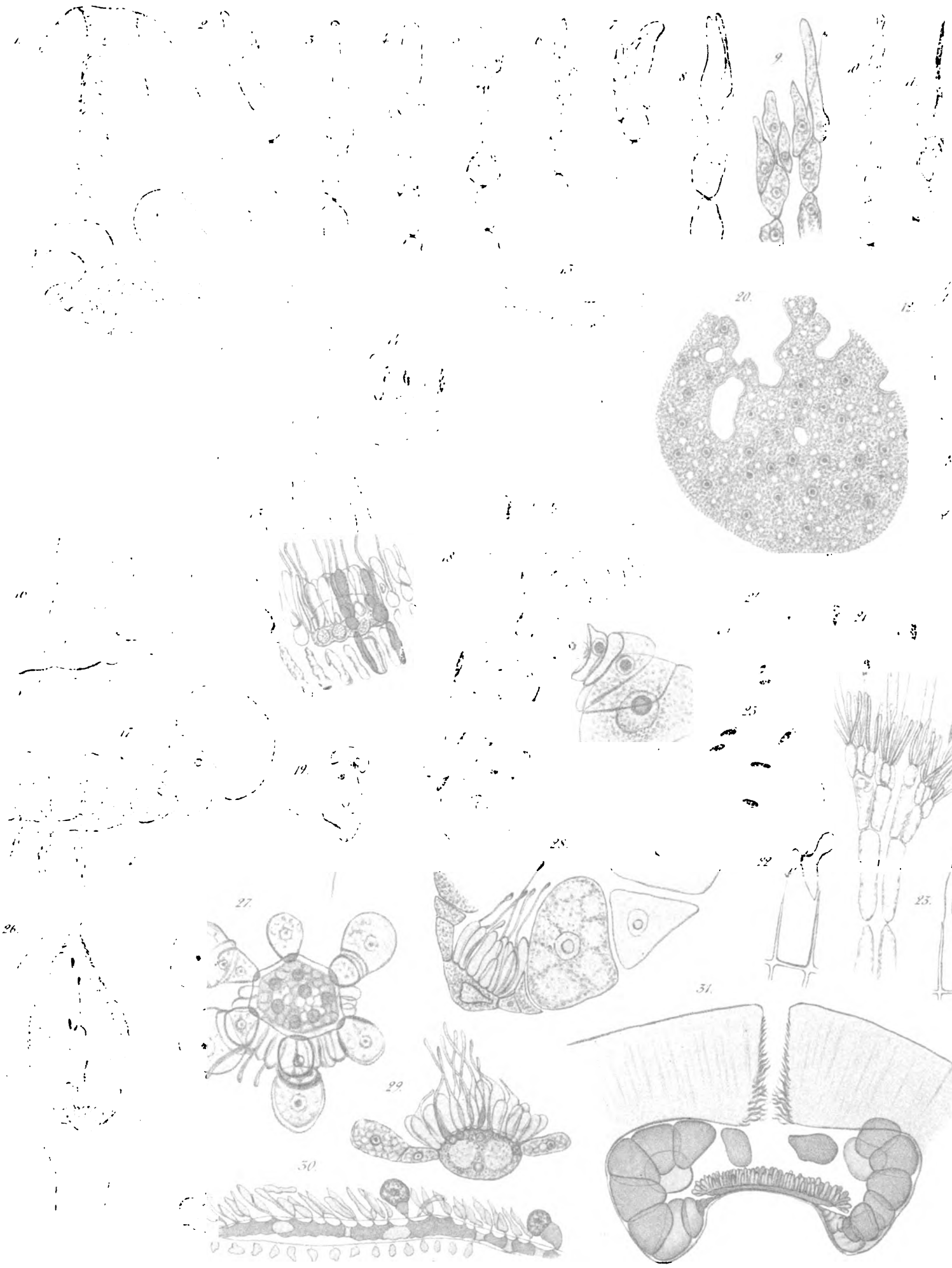
Fig. 16. Fragment eines Längsschnittes der jungen Cystocarpanlage von *Cor. mediterranea*, nach stattgehabter Verschmelzung der carpogenen Zellen, deren Gestalt noch deutlich und kenntlich ist, und deren jede von einer Gruppe von Zellen des Empfängnissapparates gekrönt wird. Das Präparat wurde vor der Einführung des Hämatoxylins gemacht, es sind deswegen die Kerne nicht sichtbar. In der Fusion liegen mehrere Vacuolen ziemlicher Grösse. HARTN. obj. 10 oc. 3, $^{650}/_{1}$.

Fig. 17. Längsschnitt durch den Rand des Cystocarps von *Cor. mediterranea*, die Kerne der Fusionszelle zeigend. Die Sporenketten sind noch in Entwicklung begriffen, in ihren oberen älteren Gliedern zeigt das Plasma eine netz- oder schaumartige Beschaffenheit. HARTN. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 18. Flächenansicht des Cystocarprandes von *Cor. mediterranea* mit seinen Sporenketten. Aus einem unentkalkten Conceptaculum hervorgezogen und mit Hämatoxylin gefärbt. In der Fusionszelle sind zahlreiche Kerne vorhanden, in jeder Spore einer mit grossem, dichten, tief gebläuten Nucleolus, der in vielen Fällen einen helleren, nur wenig gefärbten Centraltheil zeigt. Die Kernvermehrung in den älteren Basalzellen der Sporenketten, an mehreren derselben sichtbar, stellt möglicherweise einen Fall von Kernzerklüftung dar. WINKEL imm. C oc. 2, $^{800}/_{1}$.

Fig. 19. Einzelne Basalzelle einer Sporenkette des Cystocarprandes von *Cor. mediterranea*, von demselben Präparat wie Fig. 18 entnommen und gleich stark vergrössert, den ersten Beginn der Kernvermehrung zeigend.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 20. Mittelpartie der Fusionszelle des Cystocarps von *Cor. mediterranea*, von oben gesehen; aus dem entkalkten Conceptaculum mittelst Querschnittes gewonnen, weswegen der becherförmig erhobene Rand fehlt. Die grösseren Lücken oben entsprechen Partieen der Fusionszelle, die aus der Schnittebene herausfallen und somit entfernt wurden. Ihr trübes Plasma ist von zahlreichen Vacuolen durchsetzt; die kernähnlichen Kreise sind die Scheitelansichten der kleinen Inhaltsvorsprünge, die jedesmal unter den Empfängnissgruppen liegen, vgl. Taf. II, Fig. 30, und die durch geringeres Quellen der Membran und geringere Zurückdrängung des Inhalts zu Stande kommen. Die Kerne selbst sind an diesem Präparat. welches vor Einführung der Hämatoxylinbehandlung gefertigt wurde, nicht sichtbar. Zeiss E oc. 1, $^{260}/_{1}$; bei der Ausführung wurde Zeiss J zu Hülfe genommen.

Fig. 21. Fragment aus dem zerfaserten Discusrand eines männlichen Conceptaculum von *Cor. mediterranea*, die Sterigmen und die mit langem Fadenschwanz versehenen Spermatien, weiterhin auch die sterilen Haarzellen zeigend, die den Paraphysen des Tetrasporenbehälters entsprechen. Kerne nicht sichtbar. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 22 u. 23. Erste Entwicklung der Spermatien bildenden Büschel bei *Cor. mediterranea*. Die beiden seitlich abgeschnittenen Tochterzellen erzeugen die Sterigmen mit ihren Spermatien; der über denselben gelegene Spitzentheil der Discuszellen wird zum hinfälligen, paraphysenartigen Haar. Winkel imm. C oc. 2, $^{800}/_{1}$.

Fig. 24. Spermatien der *Cor. virgata* Zan., die umhüllende Membran deutlich zeigend und mit kurzen Anhängseln versehen. Hartn. 10 imm. oc. 3, $^{650}/_{1}$.

Fig. 25. Spermatien von *Mel. Corallinae* mit sehr deutlicher, umgebender Membran. Zeiss obj. imm. K oc. 1, $^{590}/_{1}$.

Fig. 26. Durchschnitt durch das Conceptaculum von *Cor. virgata* Zan., ein reifes Cystocarp zeigend. Uebersichtsbild. Hartn. obj. 5 oc. 3, $^{142}/_{1}$; bei der Ausführung wurde obj. 8 benutzt.

Fig. 27. Der Reife nahes Cystocarp der *Cor. virgata* Zan., von unten gesehen, nach einem durch Zerbrechen des unverkalkten Conceptaculum gewonnenen, mit Hämatoxylin gefärbten Präparat. In dem schaumigen Plasma der Fusionszelle, dessen grosse Centralvacuole nur wenig durchschimmert, mehrere Kerne deutlich sichtbar. Sporenketten in geringer Zahl vorhanden und nicht aneinander gedrängt. Hartn. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 28. Längsschnitt des Cystocarps von *Cor. virgata*, durch Schneiden entkalkten und eingebetteten Materials gewonnen, in den älteren Sporen wenigstens, auch ohne Hämatoxylin die Zellkerne deutlich zeigend. In dem Plasma der Fusion wie gewöhnlich eine grössere Vacuole. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 29. Durchschnittsansicht eines unverletzten, gefärbten, durch Zerbrechen des unentkalkten Conceptaculum gewonnenen Cystocarps der *Cor. virgata* Zan. Hartn. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 30. Längsschnitt des Cystocarps von *Lithoph. insidiosum*. Die Sporenketten stehen über die Fläche der Fusion zerstreut und sind nicht, wie bei den übrigen Formen, ausschliesslich auf deren Randpartie beschränkt. Hartn. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$; bei der Ausführung wurde Hartn. 8 benutzt.

Fig. 31. Medianer Längsschnitt durch Cystocarp und Conceptaculum von *Lithoph. expansum*. Der Discus und später die Fusionszelle nimmt nur den Mitteltheil der Bodenfläche des Conceptaculum ein, der zapfenartig aufwärts in die Höhlung vorragt. Die Sporenketten entspringen an der Unterseite des Fusionsrandes. Hartn. obj. 5 oc. 3, $^{160}/_{1}$; bei der Ausführung wurde obj. 7 benutzt.

Digitized by Google

Tafel III.

Fig. 1. Thallusfaden der *Mel. Thuretii* Born. mit einem seitlichen, jungen Conceptaculum. Aus dem entkalkten Gewebe der *Corallina* mit der Nadel präparirt. Von den Thalluszellen nur die Inhalte erhalten, die Membranen zerstört. Oberflächliche Wandstücke der Zellen des jungen Conceptaculum mächtig verdickt, wie gequollen, von der cuticuloiden Lamelle bedeckt. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 2. Medianer Längsschnitt eines Thalluszweigs von *Amphiroa exilis* mit einem Conceptaculum und dem umschlossenen Cystocarp. Uebersichtsbild. Die Fusionszelle kuchenartig und sehr flach, mit dichtgedrängten Paranematen bedeckt, am Rande Sporenketten in grosser Anzahl tragend. Die Ostiolarmündung von einem oben durchbrochenen, aus der gedehnten cuticuloiden Lamelle gebildeten Schlauch überragt. Hartn. obj. 5 oc. 3, $^{160}/_{1}$.

Fig. 3. Kleines Stück des in Fig. 2 dargestellten Längsschnittes, die Paranematen und die sie tragende Fusionszelle zeigend, sehr stark vergrössert. Hartn. imm. n. 13 oc. 3 (der Strassburger Anatomie gehörig) $^{1000}/_{1}$.

Fig. 4. Spitze des empfängnissreifen Conceptaculum von *Mel. Thuretii* Born. mit weit vortretenden Trichogynhaaren. An einem derselben seitlich ein Spermatium anhängend. Mässig vergr.

Fig. 5. Querschnitt eines von *Mel. Thuretii* Born., befallenen Corallinazweiges, ein reifes, tetrasporisches Conceptaculum im medianen Längsschnitt, so wie bei *a* einen ganz jugendlichen Entwicklungszustand eines solchen zeigend. Hartn. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

Fig. 6. Endigungen zweier Thallusfäden der *Mel. Thuretii* Born., mit der Nadel aus dem Gewebe des Vegetationspunkts eines Corallinazweiges hervorgezogen. Membranen durch die vorgängige Säurebehandlung unkenntlich geworden, auch die Inhalte, zumal der Scheitelzellen, stark deformirt. Hartn. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

Fig. 7. Thallusfaden von *Mel. Thuretii* mit seitlich ansitzendem, jungem, noch wenigzelligem Fruchtanfang. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 8. Mediane Längsschnittsansicht des weiblichen Conceptaculum von *Mel. Thuretii* zur Zeit der beginnenden Empfängnissreife. Die Trichogynhaare fangen an, die dicke, das Ganze überziehende cuticuloide Lamelle zu durchbrechen. Der Ostiolartheil des Behälters ist in der Ausbildung noch sehr zurück. Hartn. obj. 7, Zeiss oc. 1, $^{200}/_{1}$.

Fig. 9. Oberflächenansicht des jungen Conceptaculum von *Mel. Thuretii* Born. vor der erfolgten Differenzirung des Discus. Hartn. obj. 7, Zeiss oc. 1, $^{200}/_{1}$.

Fig. 10. Oberflächenansicht eines vom Parasiten befallenen jungen Triebes der *Cor. virgata* nach der Entkalkung, mit einem jungen, in erster Entwicklung begriffenen Conceptaculum der *Melobesia*, in dessen Zellen die Kerne sehr deutlich hervortreten. Hartn. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

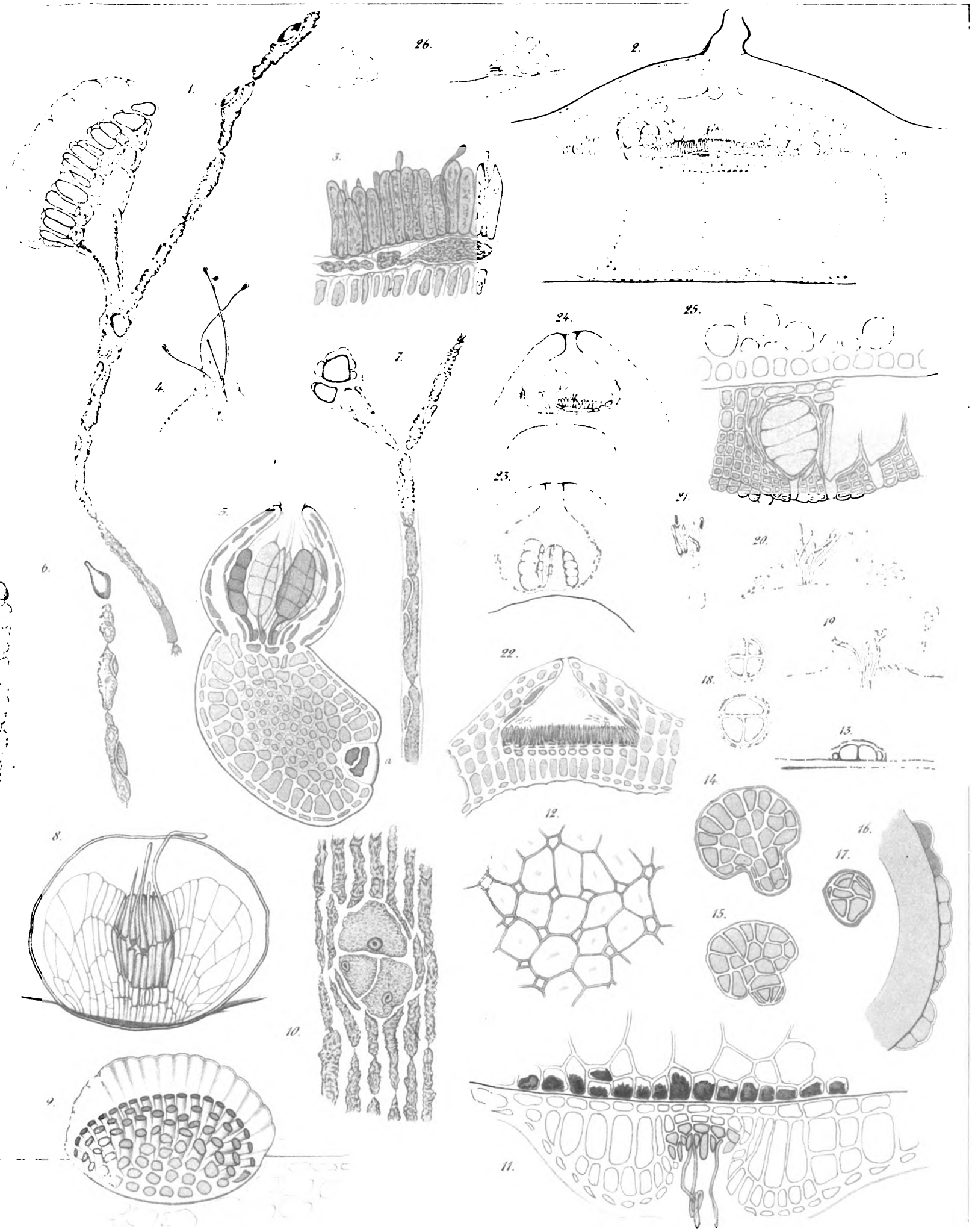
Fig. 11. Durchschnitt durch Thallus und weibliches Conceptaculum von *Mel. farinosa*, auf *Cystosira* aufsitzend. Die Procarpien gerade im Zustand der Empfängnissfähigkeit. Wie bei *Mel. Thuretii* ist auch hier die Conceptacularwand zu diesem Zeitpunkt in der Entwicklung noch sehr weit zurück. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 12. Oberflächenansicht der Tetrasporen bergenden Thallusauftreibung von *Mel. deformans n. sp.*, zwischen den Zellen die kleinen polygonalen Flächenbilder der die Tetrasporen überragenden, gelatinösen Membranprismen zeigend. Winkel obj. 8 oc. 2, $^{450}/_{1}$.

Fig. 13. Durchschnittsansicht des Keimpflänzchens von *Mel. inaequilatera n. sp.* Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 14 u. 15. Junge, bereits die charakteristische Gestalt aufweisende Thallusindividuen der *Mel. inaequilatera n. sp.* Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Digitized by Google



Verl v Wilh Engelmann Leipzig

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 16. Thallus von *Mel. inaequilatera*, dem Stamm von *Aglaophenia Pluma n. sp.* aufsitzend, im senkrechten Durchschnitt. Es fehlen die Deckzellen völlig. Zeiss imm. J oc. 1, $^{440}/_{1}$.

Fig. 17 u. 18. Keimungsstadien der *Mel. inaequilatera n. sp.* Hartn. 8 oc. 3, $^{430}/_{1}$.

Fig. 19. Spitze des unverletzten, empfängnissreifen, weiblichen Conceptaculum von *Cor. mediterranea*, die hervorgetretenen Trichogynhaare zeigend. An einem derselben ist die Copulation vollzogen; einem andern hängt ein noch mit seinem Schwanzfaden versehenes Spermatium an. Zeiss obj. DD oc. 1, $^{175}/_{1}$.

Fig. 20. Spitze des unverletzten, empfängnissreifen Conceptaculum von *Cor. mediterranea*, die hervorgetretenen Trichogynhaare und zahlreiche Spermatien zeigend, die mit den Schwanzfäden an dem umgebenden Schleimpfropf festkleben. Zeiss obj. DD oc. 1, $^{175}/_{1}$.

Fig. 21. Einzelnes Spermatienbüschelchen aus dem männlichen Conceptaculum von *Mel. Corallinae* Cr. Hartn. imm. 10 oc. 3, $^{650}/_{1}$.

Fig. 22. Männliches Conceptaculum der *Mel. Corallinae* Cr. im medianen Längsschnitt. Hartn. obj. 7 oc. 3, $^{300}/_{1}$.

Fig. 23. Tetrasporenbehälter der *Mel. Corallinae* Cr., median durchschnitten. Hartn. obj. 5 oc. 3, $^{160}/_{1}$.

Fig. 24. Medianer Längsschnitt durch das weibliche Conceptaculum der *Mel. Corallinae* mit dem in Entwicklung begriffenen Cystocarp. Hartn. obj. 5 oc. 3, $^{160}/_{1}$. Zur Ausführung wurde obj 8 benutzt.

Fig. 25. Durchschnitt des Tetrasporen bergenden Höckers von *Mel. corticiformis* Ros., die vom Gewebe fest umschlossenen Tetrasporen und deren scheitelständige, zu langen, prismatischen Zapfen entwickelte Membranabschnitte zeigend. Hartn. obj. 8 oc. 3, $^{400}/_{1}$.

Fig. 26. Reihenweise Bildung der Spermatien aus dem jungen Conceptaculum masculum von *Mel. deformans n. sp.* Hartn. obj. 10 oc. 3, $^{650}/_{1}$.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 072 183 767

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 072 183 767

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 072 183 767

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 072 183 767

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 072 183 767

Digitized by Google

Digitized by Google